

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-258058

(43)Date of publication of application : 21.09.2001

(51)Int.Cl. H04Q 7/22

H04Q 7/38

H04L 12/28

H04L 12/66

H04L 29/08

(21)Application number : 2000-070439 (71)Applicant : NTT DOCOMO INC

(22)Date of filing : 14.03.2000 (72)Inventor : ONOE HIROKO

(54) HAND-OVER METHOD, MOBILE STATION AND BASE STATION

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a hand-over method that allows a portable telephone to conduct efficient transmission of data.

SOLUTION: Upon the receipt of a beacon signal sent from a base station agent BA, a terminal agent MA mounted on a portable telephone 10 makes a request for agent information to the base station agent BA and stores the agent information sent from the base station agent BA, in response to the request. In the case of conducting hand-over method, when a channel is selected in a data link layer, the terminal agent MA uses the agent information stored in advance, to switch IP connection in a network layer, following the channel switching.

.....
LEGAL STATUS [Date of request for examination] 09.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3625269

[Date of registration] 10.12.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

*** NOTICES ***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] In the handover approach of a mobil radio communication network of offering the mobile Internet pro KOTORU (Internet Protocol being hereafter abbreviated to IP) connection to a mobile station through a base station The 1st step which chooses the change place base station of a handover and performs the channel change to said change place base station in a data link layer, The 2nd step which answers the channel change in said data link layer, and transmits the migration registration message for the mobile IP connection in the communication link layer of a high order to said mobil radio communication network side from said mobile station from this data link layer, The handover approach characterized by having the 3rd step which performs change processing of said mobile IP connection according to said migration registration message.

[Claim 2] It is the handover approach characterized by to consist of a step which requires the IP address of the agent to whom said 2nd step exists in the point of the base station concerned to said change place base station in the handover approach according to claim 1, and a step which generates a migration registration message including said IP address transmitted to said mobile station from said change place base station according to said demand, and is transmitted to said mobil radio communication network side from the mobile station concerned.

[Claim 3] In the handover approach of a mobil radio communication network of offering the mobile IP connection to a mobile station through a base station The step which chooses the base station which serves as a change place candidate of a handover, and the step in the base station which serves as said selected change place candidate which secures channel connection with a data link layer, The step which requires the IP address of the agent who exists in the point of the base station concerned from said base station of a change place candidate by which channel connection was made, The step which memorizes the IP address transmitted to said mobile station from said base station according to said demand, The step which chooses the change place base station of a handover and performs the channel change to said change place base station in a data link layer, The migration registration message for the mobile IP connection in the communication link layer of a high order from a data link layer including said memorized IP address The handover approach characterized by providing the step transmitted to said mobil radio communication network side from said mobile station, and the step which performs change processing of said mobile IP connection according to said migration registration message.

[Claim 4] The step which chooses the base station which serves as said change place

candidate in the handover approach according to claim 3 is the handover approach characterized by choosing the beacon signal transmitted from said base station based on the radio field intensity at the time of said mobile station receiving.

[Claim 5] In the handover approach of a mobil radio communication network of offering the mobile IP connection to a mobile station through a base station The step which transmits the beacon signal which includes the information about the data transmission in the base station concerned from said base station to said mobile station, The step which memorizes the information about said data transmission which receives said beacon signal in said mobile station, and is included in the beacon signal concerned, The handover approach characterized by providing the base station selection step which chooses the change place base station of a handover based on the information about said memorized data transmission.

[Claim 6] It is the handover approach which possesses the step which gives the flow identification information for identifying the flow of the data concerned in the handover approach according to claim 5 to the data which said mobile station should receive, and is characterized by said base station selection step choosing the change place base station of a handover for said every flow identification information.

[Claim 7] In the mobile station which is held in a mobil radio communication network and makes mobile IP connection through the base station of the network concerned A channel change means to choose the change place base station of a handover and to perform the channel change to said change place base station in a data link layer, The mobile station characterized by answering the channel change in said data link layer, and providing a message-sending means to transmit the migration registration message for the mobile IP connection in the communication link layer of a high order to said mobil radio communication network side from this data link layer.

[Claim 8] It is the mobile station characterized by providing an IP address demand means to require the IP address of the agent to whom said message-sending means exists in the point of the base station concerned to said change place base station in a mobile station according to claim 7, and a transfer means to generate a migration registration message including said IP address transmitted from said change place base station according to said demand, and to transmit to said mobil radio communication network side.

[Claim 9] In the mobile station which is held in a mobil radio communication network and makes mobile IP connection through the base station of the network concerned A candidate selection means to choose the base station which serves as a change place candidate of a handover, The 1st channel change means which performs a channel

change with a data link layer to said selected base station, An IP address demand means to require the IP address of the agent who exists in the point of the base station concerned from the base station where said channel change was performed, A storage means to memorize said IP address transmitted to said mobile station from said base station according to said demand, The 2nd channel change means which chooses the change place base station of a handover and performs the channel change to said change place base station in a data link layer, Answer the channel change by said 2nd channel change means, and the IP address of said memorized change place base station is included. The mobile station characterized by providing a message-sending means to transmit the migration registration message for the mobile IP connection in the communication link layer of a high order to said mobil radio communication network side from said mobile station from a data link layer.

[Claim 10] Based on the radio field intensity at the time of said mobile station receiving the beacon signal with which said candidate selection means is transmitted from said base station in a mobile station according to claim 9, it is the mobile station characterized by choosing the base station which serves as a change place candidate.

[Claim 11] In the mobile station which is held in a mobil radio communication network and makes mobile IP connection through the base station of the network concerned A receiving means to receive the beacon signal which is transmitted from said base station and includes the information about the data transmission in the base station concerned, The mobile station characterized by providing the step which memorizes the information about said data transmission included in said received beacon signal, and a selection means to choose the change place base station of a handover based on the information about said said memorized data transmission.

[Claim 12] It is the mobile station which possesses a flow identification information grant means to give the flow identification information for identifying the flow of the data concerned in a mobile station according to claim 11 to the data which said mobile station should receive, and is characterized by said change demand signal containing said flow identification information.

[Claim 13] In the mobile station which makes mobile IP connection through a mobil radio communication network, and the base station which performs radio A channel change means to perform a channel change with a data link layer between said mobile stations, A demand reception means to receive the demand of the IP address of the agent who exists in the point of the base station concerned from the mobile station which performed the channel change in said data link layer, An IP address transmitting means to transmit said IP address to said mobile station according to said demand,

and said transmitted IP address are included. The base station characterized by providing a transfer means to receive from said mobile station and to transmit the migration registration message for the mobile IP connection in the communication link layer of a high order to predetermined equipment from a data link layer.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the mobile station and base station which are used for the handover approach of a mobil radio communication network of offering mobile Internet pro KOTORU connection to a mobile station, and the approach concerned.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, a portable telephone connectable with the Internet is spreading through a pocket communication network. This kind of portable telephone can carry out browsing of the homepage which performs packet communication, for example, the server on the Internet offers, or can download various contents from the server concerned. By the way, generally in the communication service using a portable telephone, the cellular communication system which constitutes a communication link service area from many cels is adopted. In this cellular communication system, the processing which changes the radio channel

whenever it moves to the cel from which a portable telephone differs, and the so-called handover are made, and thereby, even if a portable telephone moves to a different cel, it can maintain the condition of having connected the communication line. [0003] Hereafter, this handover is explained in full detail, referring to drawing 16 and drawing 17. In drawing 16, a portable telephone MS performs packet communication by the mobile IP (InternetProtocol) between the servers ISP on Internet INET through a base station BS and the pocket communication network MN. The base station BS holds the channel table with which MS-ID of the portable telephone MS which carries out a ** area to a wireless cel, and the message channel name assigned to the terminal concerned were recorded by matching. Moreover, the routing table which a base station agent's IP address with which the base station BS which is performing identification information (it is hereafter called MS-ID), and the terminal concerned and the radio of a portable telephone MS is equipped was matched by the home memory HM, and was recorded on it is held. Thus, it is hereafter called migration registration that MS-ID of a portable telephone MS and a base station agent's IP address are stored in a home memory HM. The pocket communication network MN performs routing of the data transmitted to portable telephone MS by referring to this home memory HM. Actuation of this routing is specifically as follows.

[0004] Now, the base station BS 1 and the base station BS 2 have transmitted the beacon signal which contains the identification information (it is hereafter called BS-ID) for identifying each base station BS, respectively. On the other hand, a portable telephone MS has measured the radio field intensity at the time of receiving the signal concerned while receiving the beacon signal transmitted from each base stations BS1 and BS2. The portable telephone MS is equipped with the base station list (not shown) of [for matching and storing BS-ID contained in the received beacon signal, and the radio field intensity of the beacon signal concerned], and whenever it receives a beacon signal, it updates the contents of this base station list. The portable telephone MS has appointed the optimal base station BS for performing radio, referring to this base station list. And if the optimal base station BS changes, a portable telephone MS will be judged to be what moved to a different wireless cel C, and will change the radio channel in a data link layer to the optimal base station BS. Hereafter, it is the the best for this radio, and the base station BS used as the object which changes a radio channel is called a change place base station.

[0005] Now, when the ** area of the portable telephone MS is being carried out to the wireless cel C1, it is performing Server ISP and data communication through the wireless circuit between base stations BS 1. Drawing 17 (a) is the mimetic diagram

showing the communication link connection of a portable telephone MS and a base station BS 1 on communications protocol level. As shown in this drawing from this, while the channel in a data link layer is connected, in the network layer of a high order, the IP connection of between a portable telephone MS and a base station BS 1 is carried out. Here, a data link layer means the communications protocol for performing discernment and a transfer of data between the communication equipment by which direct continuation is carried out (i.e., between a portable telephone MS and base stations BS). Moreover, a network layer is a communications protocol for performing address administration on a network, and routing of the data transmitted in a network top, and means the protocol for making mobile IP connection Server ISP, a portable telephone MS, and in between here.

[0006] Next, referring to the sequence shown in drawing 18 , a portable telephone MS moves to the wireless cel C2, and the actuation which performs the IP connection change accompanying a handover is explained. A portable telephone MS will record BS-ID and radio field intensity which are contained in a beacon signal on the base station list BL, if a beacon signal is received from a base station BS 2 (step Sf1) (step Sf2). And a portable telephone MS is judged to be what carried out the ** area to the wireless cel C2 of a base station BS 2 when it detected that the radio field intensity of a beacon signal which receives from a base station BS 2 became strong with reference to the base station list BL from the radio field intensity of a beacon signal which receives from a base station BS 1, and a base station BS 2 is answered in the reply signal containing own MS-ID (step Sf3). On the other hand, if the above-mentioned reply signal is received, a base station BS 2 will specify a portable telephone MS based on MS-ID contained in this signal, and will process synchronously between the telephones MS concerned (step Sf4). Consequently, as shown in drawing 17 (b), the channel in a data link layer is changed from a base station BS 1 to a base station BS 2.

[0007] If the channel change to a base station BS 2 is made next, as it is the following, an IP connection change with a network layer will be performed from a base station BS 1 to a base station BS 2. The base station BS 1 and the base station BS 2 have transmitted the message signal for the change of an IP connection intermittently apart from the beacon signal mentioned above. The IP address of information required in order that a portable telephone MS may change an IP connection to a base station BS 2, i.e., the base station agent with whom a base station BS 2 is equipped, is included in this message signal. A portable telephone MS serves as ability ready for receiving in the message signal transmitted from this base station BS 2 by connecting

the channel in a data link layer between base stations BS 2. Now, if a message signal is received from a base station BS 2 (step Sf5), a portable telephone 10 will extract an IP address from the message signal concerned, and will answer a base station BS 2 in the migration registration demand signal which added own MS-ID to this (step Sf6). This migration registration demand signal is a signal for requiring migration registration from a home memory HM. A base station BS 2 will transmit this to a home memory HM, if a migration registration demand signal is received. In a home memory HM, MS-ID and an IP address are extracted out of a migration registration demand signal, and migration registration is made. Since it becomes possible to carry out routing of the data transmitted to portable telephone MS by this migration registration, it means that the IP connection of a portable telephone MS was changed from the base station BS 1 to the base station BS 2 by this as shown in drawing 17 (c).

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] After performing a handover, a portable telephone MS stands by until it receives the message signal intermittently transmitted from a base station BS, and as mentioned above, after it receives this, it starts an IP connection change with a network layer. For this reason, after a portable telephone MS performs a handover, by the time it receives a message signal, the time delay DT as shown in drawing 18 will exist. In the period equivalent to this time delay DT, although the portable telephone MS is making channel connection with the base station BS 1 in the data link layer as shown in drawing 17 (b), it is in the condition that the IP connection is carried out to the base station BS 2, with the network layer. In such a case, since BS-ID of a base station BS 1 is stored in the routing table of a home memory HM corresponding to MS-ID of a portable telephone MS, the packet transmitted from Server IPS will reach a base station BS 1. However, since the channel in a data link layer is cut between the base station BS 1 and the portable telephone MS as shown in drawing 17 (b), the packet sent to the base station BS 1 brings a result which loses a place to go to and is discarded as it is. This discarded packet is resent to a portable telephone MS, after the change of the IP connection to a base station BS 2 is made from a base station BS 1. Thus, since it is delayed to a channel change with a data link layer and the change of the IP connection in a network layer may be made, a packet will be discarded vainly, and also there was a problem that that network traffic increases by subsequent resending processing etc. worsened the transmission efficiency of data.

[009] By the way, the transmission speed of data differs according to the traffic the cable-transmission way between a base station BS and the exchange which does not

illustrate is expected to be in the base station BS concerned. For example, in drawing 16 , when the base station BS 1 is installed in shopping quarter and the base station BS 2 is installed in the suburban area, it is expected in a base station BS 1 that traffic is large, and it is expected in a base station BS 2 that traffic is small. In such a case, the cable-transmission ways CB2 which connect the cable-transmission way CB1 which connects a base station BS 1 and the pocket communication network MN, and a base station BS 2 and the pocket communication network MN differ in the data transmission rate. On the other hand, regardless of the situation by the side of such a base station BS, based on the radio field intensity of the beacon signal transmitted from a base station BS, the portable telephone MS is designed so that a handover may be performed to the base station BS assumed to be the nearest from an own location. Thus, since a handover is not necessarily performed to the base station BS where a data transmission rate is large consequently, the portable telephone MS had the case where it became inefficient-like, from a viewpoint of the data transmission to a portable telephone MS.

[0010] This invention is made under such a background and aims at offering the handover approach, mobile station, and base station for performing more efficient data transmission.

[0011]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the technical problem mentioned above, invention according to claim 1 In the handover approach of a mobil radio communication network of offering the mobile Internet pro KOTORU (it abbreviating to IP hereafter) connection to a mobile station through a base station The 1st step which chooses the change place base station of a handover and performs the channel change to said change place base station in a data link layer, The 2nd step which answers the channel change in said data link layer, and transmits the migration registration message for the mobile IP connection in the communication link layer of a high order to said mobil radio communication network side from said mobile station from this data link layer, It is characterized by having the 3rd step which performs change processing of said mobile IP connection according to said migration registration message.

[0012] Invention according to claim 2 is characterized by said 2nd step consisting of a step which requires the IP address of the agent who exists in the point of the base station concerned, and a step which transmits a migration registration message including said IP address transmitted to said mobile station from said change place base station according to said demand from the mobile station concerned to said

mobile radio communication network side to said change place base station in the handover approach according to claim 1.

[0013] In the handover approach of a mobile radio communication network that invention according to claim 3 offers the mobile IP connection to a mobile station through a base station. The step which chooses the base station which serves as a change place candidate of a handover, and the step in the base station which serves as said selected change place candidate which secures channel connection with a data link layer, The step which requires the IP address of the agent who exists in the point of the base station concerned from said base station of a change place candidate by which channel connection was made, The step which memorizes the IP address transmitted to said mobile station from said base station according to said demand, The step which chooses the change place base station of a handover and performs the channel change to said change place base station in a data link layer, The migration registration message for the mobile IP connection in the communication link layer of a high order from a data link layer including said memorized IP address. It is characterized by providing the step transmitted to said mobile radio communication network side from said mobile station, and the step which performs change processing of said mobile IP connection according to said migration registration message.

[0014] The step which chooses the base station where invention according to claim 4 serves as said change place candidate in the handover approach according to claim 3 is characterized by choosing the beacon signal transmitted from said base station based on the radio field intensity at the time of said mobile station receiving.

[0015] In the handover approach of a mobile radio communication network that invention according to claim 5 offers the mobile IP connection to a mobile station through a base station. The step which transmits the beacon signal which includes the information about the data transmission in the base station concerned from said base station to said mobile station, The step which memorizes the information about said data transmission which receives said beacon signal in said mobile station, and is included in the beacon signal concerned, It is characterized by providing the base station selection step which chooses the change place base station of a handover based on the information about said memorized data transmission.

[0016] Invention according to claim 6 possesses the step which gives the flow identification information for identifying the flow of the data concerned in the handover approach according to claim 5 to the data which said mobile station should receive, and said base station selection step is characterized by choosing the change place base station of a handover for said every flow identification information.

[0017] In the mobile station which invention according to claim 7 is held in a mobil radio communication network, and makes mobile IP connection through the base station of the network concerned A channel change means to choose the change place base station of a handover and to perform the channel change to said change place base station in a data link layer, It is characterized by answering the channel change in said data link layer, and providing a message-sending means to transmit the migration registration message for the mobile IP connection in the communication link layer of a high order to said mobil radio communication network side from this data link layer.

[0018] Invention according to claim 8 is characterized by said message-sending means possessing an IP address demand means to require the IP address of the agent who exists in the point of the base station concerned, and a transfer means to transmit a migration registration message including said IP address transmitted from said change place base station according to said demand to said mobil radio communication network side, to said change place base station in a mobile station according to claim 7.

[0019] In the mobile station which invention according to claim 9 is held in a mobil radio communication network, and makes mobile IP connection through the base station of the network concerned A candidate selection means to choose the base station which serves as a change place candidate of a handover, The 1st channel change means which performs a channel change with a data link layer to said selected base station, An IP address demand means to require the IP address of the agent who exists in the point of the base station concerned from the base station where said channel change was performed, A storage means to memorize said IP address transmitted to said mobile station from said base station according to said demand, The 2nd channel change means which chooses the change place base station of a handover and performs the channel change to said change place base station in a data link layer, Answer the channel change by said 2nd channel change means, and the IP address of said memorized change place base station is included. It is characterized by providing a message-sending means to transmit the migration registration message for the mobile IP connection in the communication link layer of a high order to said mobil radio communication network side from said mobile station from a data link layer.

[0020] Invention according to claim 10 is characterized by said candidate selection means choosing the base station which serves as a change place candidate based on the radio field intensity at the time of said mobile station receiving the beacon signal transmitted from said base station in a mobile station according to claim 9.

[0021] In the mobile station which invention according to claim 11 is held in a mobil radio communication network, and makes mobile IP connection through the base station of the network concerned A receiving means to receive the beacon signal which is transmitted from said base station and includes the information about the data transmission in the base station concerned, It is characterized by providing the step which memorizes the information about said data transmission included in said received beacon signal, and a selection means to choose the change place base station of a handover based on the information about said said memorized data transmission.

[0022] Invention according to claim 12 possesses a flow identification information grant means to give the flow identification information for identifying the flow of the data concerned in a mobile station according to claim 11 to the data which said mobile station should receive, and it is characterized by said change demand signal containing said flow identification information.

[0023] In the mobile station with which invention according to claim 13 makes mobile IP connection through a mobil radio communication network, and the base station which performs radio A channel change means to perform a channel change with a data link layer between said mobile stations, A demand reception means to receive the demand of the IP address of the agent who exists in the point of the base station concerned from the mobile station which performed the channel change in said data link layer, An IP address transmitting means to transmit said IP address to said mobile station according to said demand, and said transmitted IP address are included. It is characterized by providing a transfer means to receive from said mobile station and to transmit the migration registration message for the mobile IP connection in the communication link layer of a high order to predetermined equipment from a data link layer.

[0024]

[Embodiment of the Invention] A: the principle of an operation gestalt -- explain the principle of an operation gestalt before starting detailed explanation. In this operation gestalt, before not standing by until an IP address is transmitted from a base station like before after channel changing with a data link layer, but starting a handover, a portable telephone acquires an IP address from a surrounding base station actively, and this is held on the list. Therefore, the IP address corresponding to the base station which serves as a change place candidate of the handover by the portable telephone will be stored in this list, and this is called an address list to it with an operation gestalt. And a portable telephone requires the change of an IP connection

using the IP address obtained with reference to the above-mentioned address list, after performing a channel change with a data link layer to the base station used as the change place of a handover.

[0025] B: Explain the 1st operation gestalt of this invention below the 1st operation gestalt, referring to a drawing.

B-1: The block diagram 1 of the whole configuration (1) system is a block diagram showing the configuration of the whole system concerning an operation gestalt. This system is constituted by a portable telephone 10, the pocket communication network 20, the Internet 30, and the information offer server 40 as shown in this drawing.

[0026] A portable telephone 10 is held in the pocket communication network 20, and the voice communication and packet data communication through this network 20 are performed. This portable telephone 10 carries the terminal agent MA as software for changing the IP connection accompanying a handover. The pocket communication network 20 is equipped with the communication wire which connects a base station 21-1 to 21-3, the exchange 22, the junction center 23, and these. A base station 21-1 to 21-3 forms the wireless cel 200-1 to 200-3, respectively, and performs radio between the portable telephones 10 which carry out a ** area to this wireless cel 200-1 to 200-3. Each base station 21-1 to 21-3 cooperates with the terminal agent MA of a portable telephone 10, and carries the base station agents BA1-BA3 as software for performing the IP connection change accompanying a handover. The exchange 22 holds the base station 21-1 to 21-3 of a predetermined number, and performs the message exchange of the communication line of a portable telephone 10 which carries out a ** area to the wireless cel 200-1 to 200-3 of the base station 21-1 to 21-3 concerned. It connects with the exchange 22, and also the junction center 23 is connected to the Internet 30 through the gateway unit which is not illustrated. This junction center 23 relays the data communication between a portable telephone 10 and the information offer server 40. The junction center 23 carries the home agent HA as software for performing routing of the portable telephone 10 which performs data communication. The information offer server 40 is connected to the Internet 30 through the router which is not illustrated.

[0027] (2) Explain the configuration of a base station 21, next the configuration of a base station 21.

** Hardware configuration drawing 2 of a base station 21 is the block diagram showing the hardware configuration of a base station 21. As shown in this drawing, a base station 21 consists of buses 213 which connect the Radio Communications Department 210, the network interface 211, a control section 212, and these mutually.

The Radio Communications Department 210 consists of an antenna, a radio control circuit, etc. which are not illustrated, and performs a portable telephone 10 and radio. The network interface 211 transmits and receives a signal between the pocket communication networks 20. The data transmission rates of this network interface 211 differ every base station 21 according to the traffic expected. A control section 212 consists of CPU (Central Processing Unit), ROM (Read Only Memory), and RAM (Random Access Memory) which are not illustrated. ROM is program memory and CPU controls the base station 21 whole by reading and performing the control program stored in ROM. The base station agent BA who mentioned above is contained in this control program.

[0028] ** Explain the functional configuration of a base station 21, next the functional configuration of a base station 21. Here, the base station agent BA who is one of the functions with which a base station 21 is equipped is described, referring to drawing 3. In addition, about other functions with which a base station 21 is equipped, the general base station has, and since it is common knowledge, explanation is omitted. As shown in this drawing, the base station agent BA is constituted by the data link processing section BDD which performs the handover in a data link layer, and the network computation section BND which performs an IP connection change with a network layer. The data link processing section BDD consists of the beacon signal transmitting section BT and the synchronous processing section BAD. The beacon signal transmitting section BT generates a beacon signal including the base station information relevant to a base station 21, and transmits this into the wireless cel 200. This beacon signal is a signal used as the opportunity of the handover in a data link layer, and is later mentioned about that configuration. The synchronous processing section AD 1 receives the reply signal transmitted by the terminal agent MA who received the beacon signal, and processes synchronously among the above-mentioned terminal agents MA according to this.

[0029] The network computation section ND consists of the demand message reception section RA, the agent message-sending section MT, and the migration registration demand reception section MR. The demand message reception section RA receives the demand message which transmits for the terminal agent MA transmitting. This demand message is a message which shows that the terminal agent MA is demanding the agent message. If the above-mentioned demand message is received from the terminal agent MA, the agent message-sending section MT will generate an agent message, and will transmit to the terminal agent MA. This agent message includes the agent information relevant to the base station agent BA, and

mentions later about that configuration. The migration registration demand reception section MR receives the migration registration demand message transmitted by the terminal agent MA, and transmits it to the home agent HA. This migration registration demand message is a message for requiring migration registration of the home agent HA, and it mentions later about that configuration.

[0030] ** the configuration of a beacon signal -- here, explain the configuration of the beacon signal mentioned above, referring to drawing 4 . As shown in this drawing, the base station information which consists of BS-ID, life time, and transmission speed is included in the beacon signal. This beacon signal is a signal used as the opportunity of the handover in a data link layer, and each base station agents BA1-BA3 transmit this beacon signal using the control channel which all the terminal agents MA can receive. BS-ID is the identification information for pinpointing each base station 21. Life time is information which shows the expiration date of the base station information reported by the beacon signal. Transmission speed is a bit rate of the communications department BSb of a base station BS.

[0031] ** Explain the configuration of an agent message mentioned above, referring to the configuration, next drawing 5 of an agent message. As shown in this drawing, Agent ID, life time, an IP address, and the agent information that consists of BS-ID are included in the agent message. This agent message is a message required for the handover in a network layer, and each base station agent BA transmits an agent message to the terminal agent MA concerned according to the demand from the terminal agent MA. Agent ID is the identification information for specifying each base station agent BA. Life time is information which shows the expiration date of the agent information transmitted by the agent message. An IP address is each base station agent's BA IP address, as mentioned above, and BS-ID is the identification information of a base station 21.

[0032] ** Explain the configuration of a migration registration demand message mentioned above, referring to the configuration, next drawing 6 of a migration registration demand message. As shown in this drawing, Agent ID and IP address of MS-ID of a portable telephone 10 and a base station agent are included in the migration registration demand message. The migration registration demand message transmitted by the terminal agent is received and memorized by the home agent HA through the base station agent BA.

[0033] (3) Hardware configuration drawing 7 of the configuration ** portable telephone 10 of a portable telephone 10 is the block diagram showing the hardware configuration of a portable telephone 10. As shown in this drawing, a portable

telephone 10 consists of buses 14 which connect the Radio Communications Department 11, the user interface section 12, a control section 13, and these mutually. The Radio Communications Department 11 consists of an antenna, a radio control circuit, etc. which are not illustrated, and performs a base station 21 and radio. The user interface section 12 consists of a liquid crystal display for displaying a keypad for the microphone which is not illustrated and a loudspeaker for a user talking over the telephone, and a user performing alter operation and various information. A control section 13 consists of CPU, ROM, and RAM which are not illustrated. ROM is program memory, and CPU loads the control program stored in ROM to RAM, and controls the portable telephone 10 whole. The terminal agent MA who mentioned above is contained in this control program.

[0034] ** Explain the functional configuration of a portable telephone 10, next the functional configuration of a portable telephone 10. Here, the terminal agent MA who is one of the functions with which a portable telephone 10 is equipped is described, referring to drawing 8 . In addition, about other functions with which a portable telephone 10 is equipped, the common portable telephone has, and since it is common knowledge, explanation is omitted. As shown in this drawing, the terminal agent MA is constituted by the data link processing section MDL which performs the handover in a data link layer, and the network computation section MNW which performs the handover in a network layer.

[0035] The data link processing section MDL consists of the beacon signal receive section BR, the base station list Management Department BLC, and the synchronous processing section MAD. The beacon signal receive section BR receives the beacon signal transmitted by the base station agent BA. The base station list Management Department BLC has the base station list BL which stores the base station information included in the received beacon signal, and updates the list BL concerned. The terminal agent MA can judge the change place base station 21 by referring to this base station list BL, and also can also grasp the base station 21 located in a portable telephone 10 and a comparatively near location except change place base station 21. About the configuration of this base station list BL, it mentions later. The synchronous processing section MAD processes synchronously between the base station agent's BA synchronous processing sections BAD. When this synchronous processing section MAD completes synchronous processing between the base station agent's BA synchronous processing sections BAD, it means that the handover in a data link layer was made.

[0036] The network computation section MNW consists of the agent

message-processing section MD, the address list Management Department ALC, and the migration registration demand section RR. The message-processing section MD receives the agent message which transmits the demand message which requires an agent message of the base station agent BA, and is transmitted by the base station agent BA according to this. The address list Management Department BLC has the address list AL which stores the agent information included in the agent message which received, and updates the list AL concerned. On the address list AL, the agent information which the terminal agent MA collected beforehand from the surrounding base station agent BA is stored. About the configuration of this address list AL, it mentions later. The migration registration demand transmitting section RR generates the migration registration demand message which requires migration registration of the home agent HA, and transmits this.

[0037] ** the configuration of the base station list BL -- here, explain the contents of the base station list BL mentioned above, referring to drawing 9 . As shown in this drawing, corresponding to each BS-ID, life time, the receipt time, transmission speed, radio field intensity, and a communication link flag are memorized by the base station list BL. BS-ID, life time, and transmission speed are base station information included in the beacon signal which the terminal agent received. Radio field intensity is a value which shows the strength of the electric wave of the signal concerned at the time of the terminal agent MA receiving a beacon signal. Since the beacon signal is transmitted by common strength, it is transmitted by the base station agent BA in the terminal agent MA and the nearest location, and each base station agent BA can judge the beacon signal received by the strongest radio field intensity. Therefore, on the base station list BL, the terminal agent MA makes the base station agent BA corresponding to the strongest radio field intensity the change place base station agent BA who becomes the change place of a handover, and does an ON setup of the communication link flag corresponding to the agent BA concerned. If the receipt time shows the time of day when the terminal agent MA received the beacon signal and life time passes since this receipt time, the radio field intensity and the communication link flag corresponding to the base station information containing that life time and the base station information concerned will be deleted from on the base station list BL. That is, the old base station information to which a fixed period passed will be deleted, and only comparatively new base station information will be held on the base station list BL.

[0038] ** Explain the contents memorized by the address list AL, referring to the configuration, next drawing 10 of the address list AL. As shown in this drawing,

corresponding to Agent ID, life time, the receipt time, an IP address, and BS-ID are memorized by the address list ML. Agent ID, life time, and an IP address are agent information included in the agent message which the terminal agent received. If the receipt time shows the time of day when the terminal agent MA received the agent message and life time passes since this receipt time, the agent information corresponding to that life time will be deleted from on the address list ML. That is, like the base station list BL, on the address list ML, the old information to which a fixed period passed is deleted, and only comparatively new information is held.

[0039] Thus, on the address list AL, the agent information which the terminal agent MA collected from the surrounding base station agent BA is stored. In case the terminal agent MA performs the IP connection in a network layer among the change place base station agents BA, he acquires the agent information corresponding to the base station agent BA concerned with reference to the address list BL, and transmits the migration registration demand including this agent information to the home agent HA. That is, since the terminal agent MA has held agent information on the address list AL beforehand, in case he performs the IP connection in a network layer among the base station agents BA, the time and effort which requires agent information specially can exclude him, and, thereby, he can perform processing quickly.

[0040] (4) Explain the home agent's HA configuration, next the home agent's HA configuration. Drawing 11 is the block diagram showing a home agent's configuration. As shown in this drawing, the home agent HA is constituted by the routing processing section RD and routing table RT. MS-ID of a portable telephone 10, and the base station agent's BA Agent ID and IP address are matched and stored in routing table RT. The routing processing section RD performs routing of the data transmitted to a portable telephone 10, referring to this routing table RT.

[0041] B-2: actuation -- below, explain actuation of the operation gestalt which consists of the above-mentioned configuration. If the voice communication or data communication of a portable telephone 10 is started, the terminal agent MA will perform the main routine shown in drawing 12, and will update the base station list BL according to the beacon signal transmitted by the base station agent BA. Furthermore, the terminal agent MA performs handover processing with the base station agent BA using the agent information collected beforehand, when agent information is collected and carries out a ** area to a different wireless cel 210 from the base station agent BA. Below, it divides into renewal of (1) base-station list BL, collection of (2) agent information, and (3) handover processing, and explanation of operation is given.

[0042] (1) In updating drawing 12 of the base station list BL, initiation of the voice

communication or data communication of a portable telephone 10 advances processing of the terminal agent MA to a step Sc 1. In a step Sc 1, the terminal agent MA measures the radio field intensity at the time of receiving the signal concerned while receiving the beacon signal transmitted by the control channel from the base station agent BA.

[0043] Subsequently, processing progresses to a step Sc 2. In a step Sc 2, the terminal agent MA extracts base station information out of the received beacon signal, and stores in the base station list BL with the radio field intensity which measured this with the receipt time. And the terminal agent MA does an ON setup of the communication link flag to the base station information containing the strongest radio field intensity with reference to the base station list BL.

[0044] Subsequently, processing progresses to a step Sc 3 and the terminal agent MA judges whether the change place base station agent BA was changed on the base station list BL. Here, if the change place base station agent BA is changed, it will shift to the handover processing later mentioned so that the terminal agent MA may perform a handover to the change place base station agent BA.

[0045] On the other hand, if the change place base station agent BA is not changed, processing progresses to a step Sc 5. In a step Sc 5, the terminal agent MA judges whether it is more than the predetermined threshold that shows that the radio field intensity of a beacon signal which received at the step Sc 1 mentioned above is the radio field intensity of the level in which data communication is possible with reference to the base station list BL. Here, with [radio field intensity] a threshold [under], processing returns to step Sb1. On the other hand, since data communication is possible for the terminal agent MA and the base station agent BA who has transmitted the beacon signal with [radio field intensity] a threshold [more than], it shifts to collection processing of the agent information mentioned later that the agent information of the base station agent BA concerned should be collected.

[0046] (2) The terminal agent MA explains the actuation which collects agent information, referring to collection of agent information, next the flow shown in drawing 13 . In step Sd1 shown in this drawing, the terminal agent MA judges whether with reference to the address list AL and BS-ID contained in the received beacon signal, the agent information containing the BS-ID concerned is stored in the address list AL. Here, if agent information is stored in the address list AL, since it is not necessary to collect the agent information already held further in piles, processing returns to the step Sc 1 of a main routine mentioned above. On the other hand, if agent information is not stored in the address list AL, processing of the terminal agent

MA progresses to step Sd2 that the above-mentioned agent information should be collected.

[0047] In step Sd2, the terminal agent MA processes synchronously among the base station agents BA who have transmitted the beacon signal, and makes channel connection with a data link layer. This synchronous processing is performed using idle time other than the time slot which the portable telephone 10 under communication link is using, when the point-to-multipoint connection method of a pocket communication network is TDMA (Time Division Multiple Access). Similarly, processing in the step Sc 3 described below – a step Sc 4 is also performed using idle time other than the time slot which a portable telephone 10 is using.

[0048] If channel connection with a data link layer is made, processing will progress to step Sd3. In step Sd3, the terminal agent MA transmits the request signal which requires an agent message to the base station agent BA who made channel connection.

[0049] And in step Sd4, the terminal agent MA receives the agent message transmitted by the base station agent BA according to the above-mentioned request signal.

[0050] Subsequently, in step Sd5, the terminal agent MA extracts agent information from the agent message which received, adds the receipt time to this, and stores in the address list AL.

[0051] By making processing which was mentioned above, the terminal agent MA can hold beforehand the surrounding base station agent's BA agent information on the address list AL.

[0052] (3) The terminal agent MA explains the actuation which performs a handover with the base station agent BA, referring to handover processing, next the flow shown in drawing 14 . In the step Se 1 shown in this drawing, the terminal agent MA processes synchronously among the change place base station agents BA, and performs a channel change with a data link layer.

[0053] Subsequently, processing progresses to a step Se 2. In a step Se 2, the terminal agent MA judges whether the agent information of the base station agent BA corresponding to the BS-ID concerned is stored in the address list AL with reference to BS-ID contained in the received beacon signal. Here, from the base station agent BA who becomes the candidate of a change place, as mentioned above, since agent information should be collected, in this step Se 2, the change place base station agent's BA agent information should exist in the address list AL. However, it is assumed, when the portable telephone 10 started the communication link immediately

after power-source ON, or also when a communication link is started immediately after moving to a communication link within the circle from the communication link outside of the circle and agent information is not beforehand acquired from the change place base station agent BA. In such a case, the terminal agent MA needs to acquire agent information anew. Therefore, if agent information is not stored in the address list AL, processing progresses to a step Se 3 that the terminal agent MA should acquire agent information. On the other hand, if agent information is stored in the address list AL, processing of the terminal agent MA will progress to the step Se 6 mentioned later.

[0054] In a step Se 3, the terminal agent MA transmits the request signal which requires an agent message to the change place base station agent BA.

[0055] And in a step Se 4, the terminal agent MA receives the agent message transmitted by the change place base station agent BA according to the above-mentioned request signal.

[0056] Subsequently, in a step Se 5, the terminal agent MA extracts agent information from the agent message which received, adds the receipt time to this, and stores in the address list AL.

[0057] And in a step Se 6, the terminal agent MA transmits a migration registration demand message to the change place base station agent BA with reference to the address list AL. Agent ID and IP address of MS-ID of a portable telephone 10 and the base station agent BA are included in this migration registration demand message. It is transmitted to the home agent HA through the base station agent BA, and the transmitted migration registration demand message is stored in the home agent's HA routing table RT. It means that the IP connection in the network layer between the terminal agent MA and the base station agent BA was made by this. And if the IP connection in a network layer is made, it will return to the main routine mentioned above.

[0058] Since it will follow in footsteps of this immediately and the IP connection in a network layer will be performed if a channel change with a data link layer is made while collecting beforehand agent information required for the handover in a network layer according to the 1st operation gestalt mentioned above, the packet data discarded will be reduced.

[0059] C: The 2nd operation gestalt C-1 : explain the configuration and actuation of the 2nd operation gestalt the configuration of the 2nd operation gestalt, and below actuation.

Since the hardware configuration of the 2nd operation gestalt is the same as the

hardware configuration of the 1st operation gestalt, explanation is omitted. The point that the 2nd operation gestalt differs from the 1st operation gestalt is a point that do not perform a handover based on the radio field intensity of a beacon signal, but the terminal agent MA selects the change place base station agent BA based on the transmission speed contained in a beacon signal, and performs the base station agent BA and a handover concerned. Specifically in the step Sc 2 of the main routine in drawing 12 mentioned above, the terminal agent MA does an ON setup of the ** area flag to the base station agent BA corresponding to the largest transmission speed with reference to the base station list BL. And if the change place base station agent BA changes, the terminal agent MA will perform a handover among the new change place base station agents BA. Moreover, also in the 2nd operation gestalt, the same processing as the 1st operation gestalt mentioned above about collection of agent information is performed.

[0060] Thus, since a handover is performed between the base stations 21 where transmission speed is the largest among the base stations 21 in the distance in which data communication is possible according to the 2nd operation gestalt, a portable telephone 10 becomes possible [performing more nearly high-speed data communication], and its transmission efficiency of data improves.

[0061] C-2: In the 2nd operation gestalt in which the 2nd operation gestalt carried out application ***, the base station agent BA who performs a handover may not be uniquely assigned to the terminal agent MA, and the base station agent BA may be assigned for every data flow which a portable telephone 10 receives. That is, the flow ID for identifying the flow concerned is given for every data flow which a portable telephone 10 receives, to the base station agent BA of the base station 21 equipped with the data transmission capacity suitable for the amount of data of the data flow concerned, the above-mentioned flow ID is specified and a handover is performed. Hereafter, this actuation is explained to a detail.

[0062] Drawing 15 is a sequence which shows actuation of the whole system for performing a handover for every data flow. First, if a portable telephone 10 makes communication link connection at the information offer server 40, a user will choose desired contents out of the contents menu which an information offer server offers, and will perform actuation of requiring download of the contents concerned. A portable telephone 10 receives the actuation concerned and gives the flow ID for distinguishing from other data flow to download processing of these contents (step Sg1). And a portable telephone 10 transmits the contents request signal containing the identification information (it is hereafter called C-ID) for discriminating contents

from the above-mentioned flow ID to the information offer server 40 (step Sg2).

[0063] Now, the information which shows the amount of data of each contents is also included in the above-mentioned contents menu, and, thereby, the terminal agent MA can know the amount of data of the contents which required download. Then, the terminal agent MA extracts the base station agent BA corresponding to the data transmission capacity suitable for the amount of data of contents with reference to the base station list BL (step Sg3). That is, the base station agent BA with a transmission speed large when there is comparatively much amount of data of contents contained in base station information is extracted, and it is conversely. When there is comparatively little amount of data of contents, the base station agent BA with a small transmission speed contained in base station information is extracted. Matching with this amount of data and the base station agent BA is suitably defined according to the amount of data of average contents, and transmission capacity within the net.

[0064] Next, the terminal agent MA generates the reply signal which answers the beacon signal transmitted by the extracted base station agent BA, and transmits this to the base station agent BA concerned. The base station agent BA receives this reply signal, and takes a synchronization between portable telephones 10 (step Sg4). It means that the handover in a data link layer was made between the terminal agent MA and the base station agent BA by this.

[0065] Subsequently, the terminal agent MA transmits a migration registration demand signal including Flow ID, MS-ID, Agent ID, and an IP address (step Sg5). This migration registration demand signal is the semantics distinguished from the usual migration registration demand signal which was mentioned above, and is hereafter called the migration registration demand signal classified by flow.

[0066] This migration registration demand signal classified by flow is transmitted to the home agent HA through the base station agent BA (step Sg6). The home agent 23 will update the routing table according to flow which is not illustrated according to this, if the migration registration demand signal classified by flow is received (step Sg7). Corresponding to Flow ID, MS-ID, Agent ID, and the agent address are memorized by the routing table according to this flow.

[0067] Now, the information offer server 40 which received the contents request signal from the portable telephone 10 transmits the contents data which C-ID extracted out of the signal concerned shows to the home agent HA with Flow ID and MS-ID (step Sg8).

[0068] On the other hand, the home agent HA will acquire the agent address

corresponding to the above-mentioned flow ID with reference to the routing table according to flow, if the contents data, Flow ID, and MS-ID which were mentioned above from the information offer server 40 are received. Furthermore, to the IP packet which consists of contents data and MS-ID, the home agent HA adds to IP header including the acquired agent address, encapsulates, and transmits this to the base station agent BA (step Sg9).

[0069] If the agent address, the contents data, and MS-ID which were encapsulated are received, the base station agent BA will extract only the IP packet which consists of contents data and MS-ID out of these, and will transmit to the portable telephone 10 which MS-ID shows this IP packet (step Sg10). If a portable telephone 10 receives an IP packet, the terminal agent MA will transmit the notice of the completion of reception to the home agent HA (step Sg11). The home agent HA will eliminate the information on [classified by flow] routing table according to this, if the notice of the completion of contents reception is received from the terminal agent MA (step Sg12).

[0070] C-3: In the 2nd operation gestalt which carried out supplementary ****, it was explained as what performs a handover based on transmission speed on the assumption that the 1st operation gestalt. However, data transmission efficiency can be conventionally referred to as improving by the processing itself which performs a handover based on transmission speed. Therefore, handover processing of the 2nd operation gestalt does not necessarily have to be premised on the 1st operation gestalt, and the 1st operation gestalt may perform it independently.

[0071] D: As modification previous statement, this invention is not limited to the operation gestalt mentioned above, but the following various modification is possible for it.

D-1: With the base station agent's BA arrangement implementation gestalt, although each base station 21 mounted the base station agent BA, it is not limited to such a gestalt. That what is necessary is just what performs processing which relates to a handover every base station 21, the exchange 22 may have the base station agent BA, and the base station agent BA may perform processing which requires this base station agent BA for a handover every base station 21.

[0072] D-2: Although the portable telephone 10 equipped with a message function was used as a mobile station with the gestalt operation gestalt of a mobile station, you may be PHS for example, only not only this but for data communication (Personal HandyphoneSystem) etc.

[0073] D-3: With the arrangement implementation gestalt of the information offer server 40, the information offer server 40 is not limited to such an arrangement

gestalt, although it connected with the pocket communication network 20 through the Internet 30. That is, the transmitting node which transmits data to a portable telephone 10 does not need to be on the Internet 30, may be contained in the pocket communication network 20, and may be connected to the pocket communication network 20 through networks, such as LAN.

[0074] D-4: With selection of a change place base station, and the selection implementation gestalt of the base station which serves as a change place candidate, selection of a change place base station and the base station which serves as a change place candidate were selected based on the radio field intensity of the beacon signal which the portable telephone received. However, the criteria of this selection may be other criteria, such as quality of the radio signal grasped not only by radio field intensity but by error control.

[0075] D-5: Although the base station agent BA of a change place was set with the modification operation gestalt of the 2nd operation gestalt based on the transmission speed contained in a beacon signal, if it is the information not only about this but data transmission, it can consider as the basis which sets the change place base station agent BA. For example, the information about the traffic in a base station 21 is included in the beacon signal, and the change place base station agent BA may be set based on this information.

[0076]

[Effect of the Invention] Since the mobile Internet protocol connection in the communication link layer of a high order is changed ignited by a channel change with a data link layer being made according to invention mentioned above, the period required by the IP connection from a channel change is shortened. The packet data discarded are reduced by compaction of this period, and it becomes possible to perform efficient data transmission. Furthermore, since the IP address required for the change of mobile Internet protocol connection was beforehand acquired from the base station which serves as a candidate of the change place of a handover and this is memorized, a migration registration message is quickly generable in the case of an IP connection change. Moreover, since a mobile station performs a handover based on the information about data transmission, it becomes possible [performing more nearly high-speed data communication].

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the block diagram showing the configuration of the whole system in the 1st operation gestalt of this invention.

[Drawing 2] It is the block diagram showing the hardware configuration of the base station in this operation gestalt.

[Drawing 3] It is the block diagram showing a base station agent's functional configuration in this operation gestalt.

[Drawing 4] It is drawing showing the configuration of the beacon signal in this operation gestalt.

[Drawing 5] It is drawing showing the configuration of the agent message in this operation gestalt.

[Drawing 6] It is drawing showing the configuration of the migration registration demand message in this operation gestalt.

[Drawing 7] It is the block diagram showing the configuration of the portable telephone in this operation gestalt.

[Drawing 8] It is the block diagram showing a terminal agent's functional configuration in this operation gestalt.

[Drawing 9] It is the format Fig. showing an example of the contents memorized by the base station list in this operation gestalt.

[Drawing 10] It is the format Fig. showing an example of the contents memorized by the address list in this operation gestalt.

[Drawing 11] It is the block diagram showing a home agent's functional configuration in this operation gestalt.

[Drawing 12] It is a flow chart in this operation gestalt.

[Drawing 13] It is a flow chart in this operation gestalt.

[Drawing 14] It is a flow chart in this operation gestalt.

[Drawing 15] It is the sequence which shows the actuation in the 2nd operation gestalt.

[Drawing 16] It is a mimetic diagram explaining the conventional handover.

[Drawing 17] It is the mimetic diagram which explains the conventional handover and the change of an IP connection on communication link PUROKO torr level.

[Drawing 18] It is a sequence explaining the conventional handover.

[Description of Notations]

10 ... Portable telephone,

MA ... Terminal agent,

20 ... Pocket communication network,

21-1 to 21-3 ... Base station,

BA ... Base station agent

22 ... Exchange,

23 ... Junction center

HA ... Home agent

30 ... Internet

40 ... Information offer server

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2001-258058
(P2001-258058A)

(43) 公開日 平成13年9月21日 (2001.9.21)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)
H 0 4 Q 7/22		H 0 4 B 7/26	1 0 7 5 K 0 3 0
7/38			1 0 9 M 5 K 0 3 3
H 0 4 L 12/28		H 0 4 L 11/00	3 1 0 B 5 K 0 3 4
12/66		11/20	B 5 K 0 6 7
29/08		13/00	3 0 7 A 9 A 0 0 1
審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 16 頁)			

(21) 出願番号 特願2000-70439 (P2000-70439)

(22) 出願日 平成12年3月14日 (2000.3.14)

(71) 出願人 392026693

株式会社エヌ・ティ・ティ・ドコモ
東京都千代田区永田町二丁目11番1号

(72) 発明者 尾上 裕子

東京都千代田区永田町二丁目11番1号 エ
ヌ・ティ・ティ移動通信網株式会社内

(74) 代理人 100098084

弁理士 川▲崎▼ 研二 (外2名)

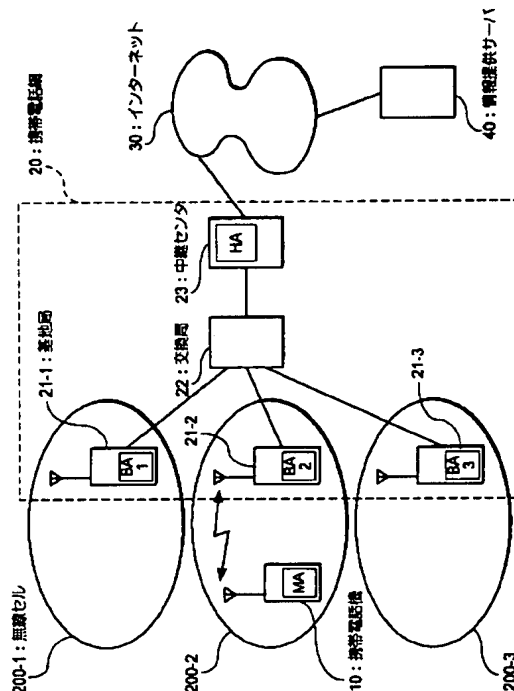
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ハンドオーバ方法、移動局及び基地局

(57) 【要約】

【課題】 携帯電話機が効率的なデータ伝送を行うことができるようにハンドオーバする。

【解決手段】 携帯電話機10に搭載された端末エージェントMAは、基地局エージェントBAから送信されるビーコン信号を受信すると、当該基地局エージェントBAに対してエージェント情報を要求し、これに応じて送信されてくるエージェント情報を保持しておく。そして、端末エージェントMAは、ハンドオーバを行う場合、データリンクレイヤでのチャネル切替がなされると、これに追従して、予め保持しておいたエージェント情報を用いてネットワークレイヤでのIP接続を切り替える。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 基地局を介して移動局に対するモバイルインターネットプロトコル（以下、インターネットプロトコルをIPと略する）接続を提供する移動通信網のハンドオーバー方法において、
 ハンドオーバーの切替先基地局を選択し、データリンクレイヤにおける前記切替先基地局へのチャンネル切替を行う第1のステップと、
 前記データリンクレイヤにおけるチャンネル切替にตอบสนองして、このデータリンクレイヤより上位の通信レイヤにおけるモバイルIP接続のための移動登録メッセージを前記移動局から前記移動通信網側へ送信する第2のステップと、
 前記移動登録メッセージに応じて前記モバイルIP接続の切替処理を行う第3のステップと、
 を備えることを特徴とするハンドオーバー方法。

【請求項2】 請求項1に記載のハンドオーバー方法において、
 前記第2のステップは、
 前記切替先基地局に対し、当該基地局の先に存在するエージェントのIPアドレスを要求するステップと、
 前記要求に応じて前記切替先基地局から前記移動局へ送信されてくる前記IPアドレスを含む移動登録メッセージを生成し、当該移動局から前記移動通信網側へ転送するステップとからなることを特徴とするハンドオーバー方法。

【請求項3】 基地局を介して移動局に対するモバイルIP接続を提供する移動通信網のハンドオーバー方法において、
 ハンドオーバーの切替先候補となる基地局を選択するステップと、
 前記選択された切替先候補となる基地局における、データリンクレイヤでのチャンネル接続を確保するステップと、
 前記チャンネル接続された切替先候補の基地局に対し、当該基地局の先に存在するエージェントのIPアドレスを要求するステップと、
 前記要求に応じて前記基地局から前記移動局へ送信されてくるIPアドレスを記憶するステップと、
 ハンドオーバーの切替先基地局を選択し、データリンクレイヤにおける前記切替先基地局へのチャンネル切替を行うステップと、
 前記記憶しているIPアドレスを含み、データリンクレイヤより上位の通信レイヤにおけるモバイルIP接続のための移動登録メッセージを、前記移動局から前記移動通信網側へ送信するステップと前記移動登録メッセージに応じて前記モバイルIP接続の切替処理を行うステップとを具備することを特徴とするハンドオーバー方法。

【請求項4】 請求項3に記載のハンドオーバー方法において、

前記切替先候補となる基地局を選択するステップは、前記基地局から送信されるビーコン信号を前記移動局が受信した際の電波強度に基づいて選択することを特徴とするハンドオーバー方法。

【請求項5】 基地局を介して移動局に対するモバイルIP接続を提供する移動通信網のハンドオーバー方法において、
 前記基地局から前記移動局に対し、当該基地局におけるデータ伝送に関する情報を含むビーコン信号を送信するステップと、
 前記移動局において前記ビーコン信号を受信し、当該ビーコン信号に含まれる前記データ伝送に関する情報を記憶するステップと、
 前記記憶したデータ伝送に関する情報に基づいて、ハンドオーバーの切替先基地局を選択する基地局選択ステップと、
 を具備することを特徴とするハンドオーバー方法。

【請求項6】 請求項5に記載のハンドオーバー方法において、
 前記移動局が受信すべきデータに対し、当該データのフローを識別するためのフロー識別情報を付与するステップを具備し、
 前記基地局選択ステップは、前記フロー識別情報毎に、ハンドオーバーの切替先基地局を選択することを特徴とするハンドオーバー方法。

【請求項7】 移動通信網に收容され、当該網の基地局を介してモバイルIP接続を行う移動局において、
 ハンドオーバーの切替先基地局を選択し、データリンクレイヤにおける前記切替先基地局へのチャンネル切替を行うチャンネル切替手段と、
 前記データリンクレイヤにおけるチャンネル切替にตอบสนองして、このデータリンクレイヤより上位の通信レイヤにおけるモバイルIP接続のための移動登録メッセージを前記移動通信網側へ送信するメッセージ送信手段とを具備することを特徴とする移動局。

【請求項8】 請求項7記載の移動局において、
 前記メッセージ送信手段は、
 前記切替先基地局に対し、当該基地局の先に存在するエージェントのIPアドレスを要求するIPアドレス要求手段と、
 前記要求に応じて前記切替先基地局から送信されてくる前記IPアドレスを含む移動登録メッセージを生成し、前記移動通信網側へ転送する転送手段とを具備することを特徴とする移動局。

【請求項9】 移動通信網に收容され、当該網の基地局を介してモバイルIP接続を行う移動局において、
 ハンドオーバーの切替先候補となる基地局を選択する候補選択手段と、前記選択された基地局に対し、データリンクレイヤでのチャンネル切替を行う第1のチャンネル切替手段と、

前記チャンネル切替が行われた基地局に対し、当該基地局の先に存在するエージェントのIPアドレスを要求するIPアドレス要求手段と、

前記要求に応じて前記基地局から前記移動局へ送信されてくる前記IPアドレスを記憶する記憶手段と、

ハンドオーバーの切替先基地局を選択し、データリンクレイヤにおける前記切替先基地局へのチャンネル切替を行う第2のチャンネル切替手段と、

前記第2のチャンネル切替手段によるチャンネル切替にตอบสนองして、前記記憶している切替先基地局のIPアドレスを含み、データリンクレイヤより上位の通信レイヤにおけるモバイルIP接続のための移動登録メッセージを、前記移動局から前記移動通信網側へ送信するメッセージ送信手段とを具備することを特徴とする移動局。

【請求項10】 請求項9に記載の移動局において、前記候補選択手段は、前記基地局から送信されるビーコン信号を前記移動局が受信した際の電波強度に基づいて、切替先候補となる基地局を選択することを特徴とする移動局。

【請求項11】 移動通信網に収容され、当該網の基地局を介してモバイルIP接続を行う移動局において、前記基地局から送信され、当該基地局におけるデータ伝送に関する情報を含むビーコン信号を受信する受信手段と、前記受信したビーコン信号に含まれる前記データ伝送に関する情報を記憶するステップと、前記記憶した前記データ伝送に関する情報に基づいて、ハンドオーバーの切替先基地局を選択する選択手段と、を具備することを特徴とする移動局。

【請求項12】 請求項11に記載の移動局において、前記移動局が受信すべきデータに対し、当該データのフローを識別するためのフロー識別情報を付与するフロー識別情報付与手段を具備し、前記切替要求信号は前記フロー識別情報を含むことを特徴とする移動局。

【請求項13】 移動通信網を介してモバイルIP接続を行う移動局と無線通信を行う基地局において、前記移動局との間でデータリンクレイヤでのチャンネル切替を行うチャンネル切替手段と、前記データリンクレイヤにおけるチャンネル切替を行った移動局から、当該基地局の先に存在するエージェントのIPアドレスの要求を受け付ける要求受付手段と、前記要求に応じて前記IPアドレスを前記移動局へ送信するIPアドレス送信手段と前記送信したIPアドレスを含み、データリンクレイヤより上位の通信レイヤにおけるモバイルIP接続のための移動登録メッセージを、前記移動局から受信して所定の装置へ転送する転送手段とを具備することを特徴とする基地局。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、移動局に対してモバイルインターネットプロトコル接続を提供する移動通信網のハンドオーバー方法、当該方法に用いられる移動局及び基地局に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、携帯通信網を介してインターネットに接続可能な携帯電話機が普及しつつある。この種の携帯電話機はパケット通信を行って、例えば、インターネット上のサーバが提供するホームページをブラウジングしたり、当該サーバから各種コンテンツをダウンロードすることができる。ところで、携帯電話機を利用した通信サービスにおいては、一般に、通信サービスエリアを多数のセルで構成するセルラ方式が採用されている。このセルラ方式では、携帯電話機が異なるセルに移動する度に無線チャンネルを切り替えていく処理、いわゆるハンドオーバーがなされ、これにより、携帯電話機は異なるセルに移動しても、通信回線を接続した状態を維持することができる。

【0003】以下、図16及び図17を参照しながら、このハンドオーバーについて詳述する。図16において、携帯電話機MSは、基地局BS及び携帯通信網MNを介してインターネットINET上のサーバISPとの間で、モバイルIP(Internet Protocol)によるパケット通信を行う。基地局BSは、無線セルに在圏する携帯電話機MSのMS-IDと、当該端末に割り当てられた通話チャンネル名とが対応付けて記録されたチャンネルテーブルを保持している。また、ホームメモリHMには、携帯電話機MSの識別情報(以下、MS-IDと呼ぶ)と、当該端末と無線通信を行っている基地局BSが備える基地局エージェントのIPアドレスが対応付けられて記録されたルーティングテーブルを保持している。このように、ホームメモリHM内に携帯電話機MSのMS-IDと基地局エージェントのIPアドレスとが格納されることを、以下、移動登録と呼ぶ。携帯通信網MNは、このホームメモリHMを参照することにより、携帯電話機MS宛に伝送されるデータのルーティングを行う。このルーティングの動作は、具体的には以下になる。

【0004】さて、基地局BS1及び基地局BS2は、それぞれ、各基地局BSを識別するための識別情報(以下、BS-IDと呼ぶ)を含むビーコン信号を送信している。一方、携帯電話機MSは、各基地局BS1及びBS2から送信されるビーコン信号を受信するとともに、当該信号を受信した際の電波強度を測定している。携帯電話機MSは、受信したビーコン信号に含まれるBS-IDと当該ビーコン信号の電波強度とを対応付けて格納するための基地局リスト(図示せず)を備えており、ビーコン信号を受信する度にこの基地局リストの内容を更新する。携帯電話機MSは、この基地局リストを参照しながら、無線通信を行うのに最適な基地局BSを定めている。そして、最適な基地局BSが変更すると、携帯電

話機MSは、異なる無線セルCに移動したものと判断し、最適な基地局BSに対しデータリンクレイヤでの無線チャネルを切り替えるようになっている。以下、この無線通信に最適であり、無線チャネルを切り替える対象となる基地局BSを、切替先基地局と呼ぶ。

【0005】さて、携帯電話機MSは、無線セルC1に在圏している場合、基地局BS1との間の無線回線を介してサーバISPとデータ通信を行っている。図17

(a)は、携帯電話機MSと基地局BS1との通信コネク션을通信プロトコルレベルで示す模式図である。同図に示すように、携帯電話機MS及び基地局BS1間は、データリンクレイヤでのチャネルが接続されているとともに、これより上位のネットワークレイヤにおいてIP接続されている。ここで、データリンクレイヤとは、直接接続されている通信機器の間、即ち携帯電話機MSと基地局BSとの間で、データの識別と転送を行うための通信プロトコルを意味する。また、ネットワークレイヤとは、ネットワーク上のアドレス管理と、ネットワーク上を伝送されるデータのルーティングとを行うための通信プロトコルであり、ここでは、サーバISPと携帯電話機MSと間でモバイルIP接続を行うためのプロトコルを意味する。

【0006】次に、図18に示すシーケンスを参照しながら、携帯電話機MSが無線セルC2に移動して、ハンドオーバーに伴うIP接続切り替えを行う動作について説明する。携帯電話機MSは、基地局BS2からビーコン信号を受信すると(ステップSf1)、基地局リストBL上に、ビーコン信号に含まれるBS-IDと電波強度とを記録する(ステップSf2)。そして、携帯電話機MSは、基地局リストBLを参照して、基地局BS2から受信するビーコン信号の電波強度のほうが、基地局BS1から受信するビーコン信号の電波強度より強くなったことを検出すると、基地局BS2の無線セルC2に在圏したものと判断し、自身のMS-IDを含む応答信号を基地局BS2に返信する(ステップSf3)。一方、基地局BS2は、上記応答信号を受信すると、該信号に含まれるMS-IDに基づいて携帯電話機MSを特定し、当該電話機MSとの間で同期処理を行う(ステップSf4)。この結果、図17(b)に示すように、データリンクレイヤでのチャネルが基地局BS1から基地局BS2へ切り替えられる。

【0007】基地局BS2へのチャネル切替がなされると、次に、以下のようにして、基地局BS1から基地局BS2へネットワークレイヤでのIP接続切り替えが行われる。基地局BS1及び基地局BS2は、上述したビーコン信号とは別に、IP接続の切り替えのためのメッセージ信号を間欠的に送信している。このメッセージ信号には、携帯電話機MSが基地局BS2に対しIP接続の切り替えを行うために必要な情報、即ち、基地局BS2が備える基地局エージェントのIPアドレスが含まれ

ている。携帯電話機MSは、基地局BS2との間でデータリンクレイヤでのチャネルを接続することによって、この基地局BS2から送信されるメッセージ信号を受信可能となる。さて、携帯電話機10は、基地局BS2からメッセージ信号を受信すると(ステップSf5)、当該メッセージ信号からIPアドレスを抽出し、これに自身のMS-IDを付加した移動登録要求信号を基地局BS2に返信する(ステップSf6)。この移動登録要求信号は、ホームメモリHMに対し移動登録を要求するための信号である。基地局BS2は、移動登録要求信号を受信すると、これをホームメモリHMに転送する。ホームメモリHMでは、移動登録要求信号の中からMS-IDとIPアドレスが抽出されて、移動登録がなされる。この移動登録によって携帯電話機MS宛に伝送されるデータをルーティングすることが可能となるので、これにより、図17(c)に示すように、携帯電話機MSのIP接続が基地局BS1から基地局BS2へ切り替えられたことになる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、携帯電話機MSは、ハンドオーバーを行った後、基地局BSから間欠的に送信されてくるメッセージ信号を受信するまで待機し、これを受信してからネットワークレイヤでのIP接続切り替えを開始するようになっている。このため、携帯電話機MSがハンドオーバーを行ってからメッセージ信号を受信するまでには、図18に示すような遅延時間DTが存在することになる。この遅延時間DTに相当する期間においては、図17(b)に示すように、携帯電話機MSが、データリンクレイヤでは基地局BS1とチャネル接続しているが、ネットワークレイヤでは基地局BS2とIP接続しているような状態となっている。このような場合、ホームメモリHMのルーティングテーブルには、携帯電話機MSのMS-IDに対応して基地局BS1のBS-IDが格納されているため、サーバISPから送信されてくるパケットは基地局BS1に届いてしまう。しかしながら、図17(b)に示すように、基地局BS1と携帯電話機MSとの間はデータリンクレイヤでのチャネルが切断されているため、基地局BS1に届けられたパケットは行き場を失ってそのまま廃棄される結果となる。この廃棄されたパケットは、基地局BS1から基地局BS2へのIP接続の切り替えがなされた後に、携帯電話機MSに再送されるようになっている。このように、データリンクレイヤでのチャネル切替に遅延してネットワークレイヤでのIP接続の切り替えがなされることがあるため、パケットが無駄に廃棄されてしまう他、その後の再送処理によってネットワークのトラヒックが増加するなど、データの伝送効率を悪化させるという問題があった。

【0009】ところで、基地局BSと図示せぬ交換局との間の有線伝送路は、当該基地局BSにおいて予想される

10

20

30

40

50

トラヒックに応じて、データの伝送速度が異なっている。例えば、図16において、基地局BS1が繁華街に設置されており、基地局BS2が郊外地域に設置されている場合、基地局BS1においてはトラヒックが大きいと予想され、基地局BS2においてはトラヒックが小さいと予想される。このような場合、基地局BS1と携帯通信網MNとを接続する有線伝送路CB1と、基地局BS2と携帯通信網MNとを接続する有線伝送路CB2とは、データ伝送速度が異なっている。一方、携帯電話機MSは、このような基地局BS側の事情を考慮せず、基地局BSから送信されるビーコン信号の電波強度に基づいて、自身の位置から最も近いと想定される基地局BSに対してハンドオーバを行うよう設計されている。このように、携帯電話機MSは必ずしもデータ伝送速度が大きい基地局BSに対しハンドオーバを行うものではないので、この結果、携帯電話機MSに対するデータ伝送という観点からは非効率となる場合があった。

【0010】本発明は、このような背景の下になされたものであり、より効率的なデータ伝送を行うためのハンドオーバ方法、移動局及び基地局を提供することを目的とする。

【0011】

【課題を解決するための手段】上述した課題を解決するため、請求項1に記載の発明は、基地局を介して移動局に対するモバイルインターネットプロトコル（以下、IPと略する）接続を提供する移動通信網のハンドオーバ方法において、ハンドオーバの切替先基地局を選択し、データリンクレイヤにおける前記切替先基地局へのチャネル切替を行う第1のステップと、前記データリンクレイヤにおけるチャネル切替にตอบสนองして、このデータリンクレイヤより上位の通信レイヤにおけるモバイルIP接続のための移動登録メッセージを前記移動局から前記移動通信網側へ送信する第2のステップと、前記移動登録メッセージに応じて前記モバイルIP接続の切替処理を行う第3のステップと、を備えることを特徴とする。

【0012】請求項2に記載の発明は、請求項1に記載のハンドオーバ方法において、前記第2のステップは、前記切替先基地局に対し、当該基地局の先に存在するエージェントのIPアドレスを要求するステップと、前記要求に応じて前記切替先基地局から前記移動局へ送信されてくる前記IPアドレスを含む移動登録メッセージを、当該移動局から前記移動通信網側へ転送するステップとからなることを特徴とする。

【0013】請求項3に記載の発明は、基地局を介して移動局に対するモバイルIP接続を提供する移動通信網のハンドオーバ方法において、ハンドオーバの切替先候補となる基地局を選択するステップと、前記選択された切替先候補となる基地局における、データリンクレイヤでのチャネル接続を確保するステップと、前記チャネル接続された切替先候補の基地局に対し、当該基地局の先

に存在するエージェントのIPアドレスを要求するステップと、前記要求に応じて前記基地局から前記移動局へ送信されてくるIPアドレスを記憶するステップと、ハンドオーバの切替先基地局を選択し、データリンクレイヤにおける前記切替先基地局へのチャネル切替を行うステップと、前記記憶しているIPアドレスを含み、データリンクレイヤより上位の通信レイヤにおけるモバイルIP接続のための移動登録メッセージを、前記移動局から前記移動通信網側へ送信するステップと前記移動登録メッセージに応じて前記モバイルIP接続の切替処理を行うステップとを具備することを特徴とする。

【0014】請求項4に記載の発明は、請求項3に記載のハンドオーバ方法において、前記切替先候補となる基地局を選択するステップは、前記基地局から送信されるビーコン信号を前記移動局が受信した際の電波強度に基づいて選択することを特徴とする。

【0015】請求項5に記載の発明は、基地局を介して移動局に対するモバイルIP接続を提供する移動通信網のハンドオーバ方法において、前記基地局から前記移動局に対し、当該基地局におけるデータ伝送に関する情報を含むビーコン信号を送信するステップと、前記移動局において前記ビーコン信号を受信し、当該ビーコン信号に含まれる前記データ伝送に関する情報を記憶するステップと、前記記憶したデータ伝送に関する情報に基づいて、ハンドオーバの切替先基地局を選択する基地局選択ステップと、を具備することを特徴とする。

【0016】請求項6に記載の発明は、請求項5に記載のハンドオーバ方法において、前記移動局が受信すべきデータに対し、当該データのフローを識別するためのフロー識別情報を付与するステップを具備し、前記基地局選択ステップは、前記フロー識別情報毎に、ハンドオーバの切替先基地局を選択することを特徴とする。

【0017】請求項7に記載の発明は、移動通信網に收容され、当該網の基地局を介してモバイルIP接続を行う移動局において、ハンドオーバの切替先基地局を選択し、データリンクレイヤにおける前記切替先基地局へのチャネル切替を行うチャネル切替手段と、前記データリンクレイヤにおけるチャネル切替にตอบสนองして、このデータリンクレイヤより上位の通信レイヤにおけるモバイルIP接続のための移動登録メッセージを前記移動通信網側へ送信するメッセージ送信手段とを具備することを特徴とする。

【0018】請求項8に記載の発明は、請求項7記載の移動局において、前記メッセージ送信手段は、前記切替先基地局に対し、当該基地局の先に存在するエージェントのIPアドレスを要求するIPアドレス要求手段と、前記要求に応じて前記切替先基地局から送信されてくる前記IPアドレスを含む移動登録メッセージを、前記移動通信網側へ転送する転送手段とを具備することを特徴とする。

【0019】請求項9に記載の発明は、移動通信網に収容され、当該網の基地局を介してモバイルIP接続を行う移動局において、ハンドオーバーの切替先候補となる基地局を選択する候補選択手段と、前記選択された基地局に対し、データリンクレイヤでのチャンネル切替を行う第1のチャンネル切替手段と、前記チャンネル切替が行われた基地局に対し、当該基地局の先に存在するエージェントのIPアドレスを要求するIPアドレス要求手段と、前記要求に応じて前記基地局から前記移動局へ送信されてくる前記IPアドレスを記憶する記憶手段と、ハンドオーバーの切替先基地局を選択し、データリンクレイヤにおける前記切替先基地局へのチャンネル切替を行う第2のチャンネル切替手段と、前記第2のチャンネル切替手段によるチャンネル切替に応答して、前記記憶している切替先基地局のIPアドレスを含み、データリンクレイヤより上位の通信レイヤにおけるモバイルIP接続のための移動登録メッセージを、前記移動局から前記移動通信網側へ送信するメッセージ送信手段とを具備することを特徴とする。

【0020】請求項10に記載の発明は、請求項9に記載の移動局において、前記候補選択手段は、前記基地局から送信されるビーコン信号を前記移動局が受信した際の電波強度に基づいて、切替先候補となる基地局を選択することを特徴とする。

【0021】請求項11に記載の発明は、移動通信網に収容され、当該網の基地局を介してモバイルIP接続を行う移動局において、前記基地局から送信され、当該基地局におけるデータ伝送に関する情報を含むビーコン信号を受信する受信手段と、前記受信したビーコン信号に含まれる前記データ伝送に関する情報を記憶するステップと、前記記憶した前記データ伝送に関する情報に基づいて、ハンドオーバーの切替先基地局を選択する選択手段と、を具備することを特徴とする。

【0022】請求項12に記載の発明は、請求項11に記載の移動局において、前記移動局が受信すべきデータに対し、当該データのフローを識別するためのフロー識別情報を付与するフロー識別情報付与手段を具備し、前記切替要求信号は前記フロー識別情報を含むことを特徴とする。

【0023】請求項13に記載の発明は、移動通信網を介してモバイルIP接続を行う移動局と無線通信を行う基地局において、前記移動局との間でデータリンクレイヤでのチャンネル切替を行うチャンネル切替手段と、前記データリンクレイヤにおけるチャンネル切替を行った移動局から、当該基地局の先に存在するエージェントのIPアドレスの要求を受け付ける要求受付手段と、前記要求に応じて前記IPアドレスを前記移動局へ送信するIPアドレス送信手段と前記送信したIPアドレスを含み、データリンクレイヤより上位の通信レイヤにおけるモバイルIP接続のための移動登録メッセージを、前記移動局

から受信し、所定の装置へ転送する転送手段とを具備することを特徴とする。

【0024】

【発明の実施の形態】A：実施形態の原理

詳細な説明に入る前に、実施形態の原理について説明しておく。この実施形態においては、従来のようにデータリンクレイヤでのチャンネル切替の後にIPアドレスが基地局から送信されてくるまで待機するのではなく、ハンドオーバーを開始する前に、携帯電話機が主体的に周辺の基地局からIPアドレスを取得し、これをリスト上に保持しておく。従って、このリストには、携帯電話機によるハンドオーバーの切替先候補となる基地局に対応するIPアドレスが格納されていることになり、これを実施形態ではアドレスリストと呼ぶ。そして、携帯電話機は、ハンドオーバーの切替先となる基地局に対し、データリンクレイヤでのチャンネル切替を行った後、上記アドレスリストを参照して得られるIPアドレスを用いてIP接続の切替を要求する。

【0025】B：第1実施形態

以下、図面を参照しながら、本発明の第1実施形態について説明する。

B-1：構成

(1) システム全体の構成

図1は、実施形態に係るシステム全体の構成を示すブロック図である。同図に示すように、このシステムは、携帯電話機10、携帯通信網20、インターネット30、及び情報提供サーバ40によって構成される。

【0026】携帯電話機10は携帯通信網20に収容され、該網20を介した音声通信及びパケットデータ通信を行う。この携帯電話機10は、ハンドオーバーに伴うIP接続の切り替えを行うためのソフトウェアとして端末エージェントMAを搭載している。携帯通信網20は、基地局21-1～21-3、交換局22、中継センタ23及びこれらを結ぶ通信線を備えている。基地局21-1～21-3は、それぞれ無線セル200-1～200-3を形成し、該無線セル200-1～200-3に在圏する携帯電話機10との間で無線通信を行う。各基地局21-1～21-3は、携帯電話機10の端末エージェントMAと連携して、ハンドオーバーに伴うIP接続切り替えを行うためのソフトウェアとして、基地局エージェントBA1～BA3を搭載している。交換局22は、所定数の基地局21-1～21-3を収容し、当該基地局21-1～21-3の無線セル200-1～200-3に在圏する携帯電話機10の通信回線の交換処理を行う。中継センタ23は、交換局22に接続されるほか、図示せぬゲートウェイ装置を介してインターネット30に接続されている。この中継センタ23は、携帯電話機10と情報提供サーバ40との間のデータ通信を中継する。中継センタ23は、データ通信を行う携帯電話機10のルーティングを行うためのソフトウェアとして、ホ

ームエージェントHAを搭載している。情報提供サーバ40は、図示せぬルータを介してインターネット30に接続されている。

【0027】(2) 基地局21の構成
次に、基地局21の構成について説明する。

①基地局21のハードウェア構成

図2は、基地局21のハードウェア構成を示すブロック図である。同図に示すように、基地局21は、無線通信部210、網インタフェース211、制御部212及びこれらを相互に接続するバス213から構成される。無線通信部210は、図示せぬアンテナや無線通信制御回路等からなり、携帯電話機10と無線通信を行う。網インタフェース211は、携帯通信網20との間で信号の送受信を行う。この網インタフェース211のデータ伝送速度は、予想されるトラヒックに応じて基地局21毎に異なっている。制御部212は、図示せぬCPU (Central Processing Unit)、ROM (Read Only Memory)、RAM(Random Access Memory)からなる。ROMはプログラムメモリであり、CPUは、ROMに格納された制御プログラムを読み出して実行することにより、基地局21全体を制御する。この制御プログラムには、上述した基地局エージェントBAが含まれる。

【0028】②基地局21の機能構成

次に、基地局21の機能構成について説明する。ここでは、図3を参照しながら、基地局21が備える機能の1つである基地局エージェントBAについて述べる。なお、基地局21が備える他の機能については、一般の基地局が備えており周知であるために説明を省略する。同図に示すように、基地局エージェントBAは、データリンクレイヤでのハンドオーバを行うデータリンク処理部BDDと、ネットワークレイヤでのIP接続切り替えを行うネットワーク処理部BNDとにより構成される。データリンク処理部BDDは、ビーコン信号送信部BTと、同期処理部BADとからなる。ビーコン信号送信部BTは、基地局21に関連する基地局情報を含むビーコン信号を生成し、これを無線セル200内に送信する。このビーコン信号は、データリンクレイヤでのハンドオーバの契機となる信号であり、その構成については後述する。同期処理部AD1は、ビーコン信号を受信した端末エージェントMAから送信されてくる応答信号を受信し、これに応じて上記端末エージェントMAとの間で同期処理を行う。

【0029】ネットワーク処理部NDは、要求メッセージ受付部RA、エージェントメッセージ送信部MT、及び移動登録要求受付部MRからなる。要求メッセージ受付部RAは、端末エージェントMAから送信されてくるに送信してくる要求メッセージを受信する。この要求メッセージとは、端末エージェントMAがエージェントメッセージを要求していることを示すメッセージである。

エージェントメッセージ送信部MTは、端末エージェ

ントMAから上記要求メッセージを受信すると、エージェントメッセージを生成し、端末エージェントMAに送信する。このエージェントメッセージは、基地局エージェントBAに関連するエージェント情報を含んでおり、その構成については後述する。移動登録要求受付部MRは、端末エージェントMAから送信される移動登録要求メッセージを受信し、ホームエージェントHAに転送する。この移動登録要求メッセージとは、ホームエージェントHAに対し移動登録を要求するためのメッセージであり、その構成については後述する。

【0030】③ビーコン信号の構成

ここで、図4を参照しながら、上述したビーコン信号の構成について説明する。同図に示すように、ビーコン信号には、BS-ID、ライフタイム、伝送速度からなる基地局情報が含まれている。このビーコン信号は、データリンクレイヤでのハンドオーバの契機となる信号であり、各基地局エージェントBA1～BA3は、全ての端末エージェントMAが受信可能な制御チャネルを用いてこのビーコン信号を送信するようになっている。BS-IDは、各基地局21を特定するための識別情報である。ライフタイムはビーコン信号によって報知される基地局情報の有効期限を示す情報である。伝送速度は、基地局BSの通信部BSbのデータ通信速度である。

【0031】④エージェントメッセージの構成

次に、図5を参照しながら、上述したエージェントメッセージの構成について説明する。同図に示すように、エージェントメッセージには、エージェントID、ライフタイム、IPアドレス、BS-IDからなるエージェント情報が含まれている。このエージェントメッセージは、ネットワークレイヤでのハンドオーバに必要なメッセージであり、各基地局エージェントBAは、端末エージェントMAからの要求に応じて、当該端末エージェントMAに対しエージェントメッセージを送信するようになっている。エージェントIDは、各基地局エージェントBAを特定するための識別情報である。ライフタイムはエージェントメッセージによって送信されるエージェント情報の有効期限を示す情報である。IPアドレスは、上述したように各基地局エージェントBAのIPアドレスであり、BS-IDは基地局21の識別情報である。

【0032】⑤移動登録要求メッセージの構成

次に、図6を参照しながら、上述した移動登録要求メッセージの構成について説明する。同図に示すように、移動登録要求メッセージには、携帯電話機10のMS-ID、基地局エージェントのエージェントID及びIPアドレスが含まれている。端末エージェントから送信された移動登録要求メッセージは、基地局エージェントBAを介してホームエージェントHAによって受信され、記憶される。

【0033】(3) 携帯電話機10の構成

①携帯電話機10のハードウェア構成

図7は、携帯電話機10のハードウェア構成を示すブロック図である。同図に示すように、携帯電話機10は、無線通信部11、ユーザインタフェース部12、制御部13及びこれらを相互に接続するバス14から構成される。無線通信部11は、図示せぬアンテナや無線通信制御回路等からなり、基地局21と無線通信を行う。ユーザインタフェース部12は、ユーザが通話を行うための図示せぬマイク及びスピーカ、ユーザが入力操作を行うためのキーパッド、各種情報を表示するための液晶ディスプレイからなる。制御部13は、図示せぬCPU、ROM及びRAMからなる。ROMはプログラムメモリであり、CPUは、ROMに格納された制御プログラムをRAMにロードし、携帯電話機10全体を制御する。この制御プログラムには、上述した端末エージェントMAが含まれる。

【0034】②携帯電話機10の機能構成

次に、携帯電話機10の機能構成について説明する。ここでは、図8を参照しながら、携帯電話機10が備える機能の1つである端末エージェントMAについて述べる。なお、携帯電話機10が備える他の機能については、一般の携帯電話機が備えており周知であるために説明を省略する。同図に示すように、端末エージェントMAは、データリンクレイヤでのハンドオーバを行うデータリンク処理部MDLと、ネットワークレイヤでのハンドオーバを行うネットワーク処理部MNWとにより構成される。

【0035】データリンク処理部MDLは、ビーコン信号受信部BR、基地局リスト管理部BLC及び同期処理部MADからなる。ビーコン信号受信部BRは、基地局エージェントBAから送信されるビーコン信号を受信する。基地局リスト管理部BLCは、受信したビーコン信号に含まれる基地局情報を格納する基地局リストBLを備え、当該リストBLの更新処理を行う。端末エージェントMAは、この基地局リストBLを参照することにより、切替先基地局21を判断することができる他、切替先基地局21以外で携帯電話機10と比較的近い位置にある基地局21を把握することもできる。この基地局リストBLの構成については後述する。同期処理部MADは、基地局エージェントBAの同期処理部BADとの間で同期処理を行う。この同期処理部MADが基地局エージェントBAの同期処理部BADとの間で同期処理を完了することにより、データリンクレイヤでのハンドオーバがなされたことになる。

【0036】ネットワーク処理部MNWは、エージェントメッセージ処理部MDと、アドレスリスト管理部ALC及び移動登録要求部RRからなる。メッセージ処理部MDは、基地局エージェントBAに対してエージェントメッセージを要求する要求メッセージを送信し、これに応じて基地局エージェントBAから送信されてくるエ

ジェントメッセージを受信する。アドレスリスト管理部BLCは、受信したエージェントメッセージに含まれるエージェント情報を格納するアドレスリストALを備え、当該リストALの更新処理を行う。アドレスリストAL上には、端末エージェントMAが周辺の基地局エージェントBAから予め収集しておいたエージェント情報が格納されている。このアドレスリストALの構成については後述する。移動登録要求送信部RRは、ホームエージェントHAに対し移動登録を要求する移動登録要求メッセージを生成し、これを送信する。

【0037】③基地局リストBLの構成

ここで、図9を参照しながら、上述した基地局リストBLの内容について説明する。同図に示すように、基地局リストBLには、各BS-IDに対応して、ライフタイム、受信時刻、伝送速度、電波強度及び通信フラグが記憶されている。BS-ID、ライフタイム、伝送速度は、端末エージェントが受信したビーコン信号に含まれる基地局情報である。電波強度は、端末エージェントMAがビーコン信号を受信した際の当該信号の電波の強さを示す値である。各基地局エージェントBAは共通の強さでビーコン信号を送信しているので、最も強い電波強度で受信されたビーコン信号は、端末エージェントMAと最も近い位置にある基地局エージェントBAから送信されたものである判断できる。従って、端末エージェントMAは、基地局リストBL上で、最も強い電波強度に対応する基地局エージェントBAを、ハンドオーバの切替先となる切替先基地局エージェントBAとし、当該エージェントBAに対応して通信フラグをオン設定する。受信時刻は、端末エージェントMAがビーコン信号を受信した時刻を示し、この受信時刻からライフタイムが経過すると、そのライフタイムを含む基地局情報や、当該基地局情報に対応する電波強度及び通信フラグは、基地局リストBL上から削除される。つまり、一定期間が経過した古い基地局情報は削除され、比較的新しい基地局情報のみが基地局リストBL上に保持されることになる。

【0038】④アドレスリストALの構成

次に、図10を参照しながら、アドレスリストALに記憶されている内容について説明する。同図に示すように、アドレスリストMLには、エージェントIDに対応して、ライフタイム、受信時刻、IPアドレス、BS-IDが記憶されている。エージェントID、ライフタイム、IPアドレスは、端末エージェントが受信したエージェントメッセージに含まれるエージェント情報である。受信時刻は、端末エージェントMAがエージェントメッセージを受信した時刻を示すものであり、この受信時刻からライフタイムが経過すると、そのライフタイムに対応するエージェント情報はアドレスリストML上から削除される。即ち、基地局リストBLと同様に、アドレスリストML上では、一定期間が経過した古い情報は

10

20

30

40

50

削除され、比較的新しい情報のみが保持される。

【0039】このように、アドレスリストA L上には、端末エージェントMAが、周辺の基地局エージェントB Aから収集したエージェント情報が格納されている。端末エージェントMAは、切替先基地局エージェントB Aとの間でネットワークレイヤでのI P接続を行う際には、当該基地局エージェントB Aに対応したエージェント情報をアドレスリストB Lを参照して取得し、このエージェント情報を含む移動登録要求をホームエージェントH Aに送信する。即ち、端末エージェントMAは、予めエージェント情報をアドレスリストA L上に保持しているため、基地局エージェントB Aとの間でネットワークレイヤでのI P接続を行う際にわざわざエージェント情報を要求する手間が省くことができ、これにより、処理を迅速に実行することができる。

【0040】(4) ホームエージェントH Aの構成次に、ホームエージェントH Aの構成について説明する。図11は、ホームエージェントの構成を示すブロック図である。同図に示すように、ホームエージェントH Aは、ルーティング処理部R Dと、ルーティングテーブルR Tとにより構成される。ルーティングテーブルR Tには、携帯電話機10のM S-I Dと、基地局エージェントB AのエージェントI D及びI Pアドレスが対応付けられて格納されている。ルーティング処理部R Dは、このルーティングテーブルR Tを参照しながら、携帯電話機10宛に伝送されるデータのルーティングを行う。

【0041】B-2:動作

つぎに、上記構成からなる実施形態の動作について説明する。端末エージェントMAは、携帯電話機10の音声通信或いはデータ通信が開始されると、図12に示すメインルーチンを実行し、基地局エージェントB Aから送信されるビーコン信号に応じて基地局リストB Lを更新する。さらに、端末エージェントMAは、基地局エージェントB Aからエージェント情報を収集し、異なる無線セル210に在圏した場合には予め収集しておいたエージェント情報を用いて基地局エージェントB Aとハンドオーバー処理を行う。以下では、(1)基地局リストB Lの更新、(2)エージェント情報の収集、(3)ハンドオーバー処理、とに分けて動作説明を行う。

【0042】(1) 基地局リストB Lの更新

図12において、携帯電話機10の音声通信或いはデータ通信が開始されると、端末エージェントMAの処理はステップS c 1に進む。ステップS c 1において、端末エージェントMAは、基地局エージェントB Aから制御チャンネルによって送信されてくるビーコン信号を受信するとともに、当該信号を受信した際の電波強度を測定する。

【0043】次いで、処理はステップS c 2に進む。ステップS c 2において、端末エージェントMAは、受信したビーコン信号の中から基地局情報を抽出し、これを

受信時刻と、測定した電波強度とともに基地局リストB Lに格納する。そして、端末エージェントMAは、基地局リストB Lを参照して、最も強い電波強度を含む基地局情報に対し、通信フラグをオン設定する。

【0044】次いで、処理はステップS c 3に進み、端末エージェントMAは、基地局リストB L上で切替先基地局エージェントB Aが変更されたか否かを判断する。ここで、切替先基地局エージェントB Aが変更されていれば、端末エージェントMAは、切替先基地局エージェントB Aへハンドオーバーを行うべく、後述するハンドオーバー処理へ移行する。

【0045】一方、切替先基地局エージェントB Aが変更されていない場合は、処理はステップS c 5に進む。ステップS c 5において、端末エージェントMAは、基地局リストB Lを参照し、上述したステップS c 1で受信したビーコン信号の電波強度が、データ通信が可能なレベルの電波強度であることを示す所定のしきい値以上であるか否かを判断する。ここで、電波強度がしきい値未満であれば、処理はステップS b 1に戻る。一方、電波強度がしきい値以上であれば、端末エージェントMAと、ビーコン信号を送信してきた基地局エージェントB Aとはデータ通信が可能なので、当該基地局エージェントB Aのエージェント情報を収集すべく、後述するエージェント情報の収集処理へ移行する。

【0046】(2) エージェント情報の収集

次に、図13に示すフローを参照しながら、端末エージェントMAがエージェント情報を収集する動作を説明する。同図に示すステップS d 1において、端末エージェントMAは、アドレスリストA Lと、受信したビーコン信号に含まれるB S-I Dとを参照し、当該B S-I Dを含むエージェント情報がアドレスリストA Lに格納されているか否かを判断する。ここで、エージェント情報がアドレスリストA Lに格納されていれば、既に保持しているエージェント情報をさらに重ねて収集する必要はないので、処理は上述したメインルーチンのステップS c 1に戻る。一方、エージェント情報がアドレスリストA Lに格納されていない場合は、上記エージェント情報を収集すべく、端末エージェントMAの処理はステップS d 2に進む。

【0047】ステップS d 2において、端末エージェントMAは、ビーコン信号を送信してきた基地局エージェントB Aとの間で同期処理を行い、データリンクレイヤでのチャンネル接続を行う。この同期処理は、携帯通信網の多元接続方式が例えばT D M A (Time Division Multiple Access) の場合、通信中の携帯電話機10が利用しているタイムスロット以外の空き時間を利用して行われる。同様に、以下に述べるステップS c 3～ステップS c 4における処理も、携帯電話機10が使用中のタイムスロット以外の空き時間を利用して行われる。

【0048】データリンクレイヤでのチャンネル接続がな

10

20

30

40

50

されると、処理はステップS d 3に進む。ステップS d 3において、端末エージェントMAは、チャネル接続した基地局エージェントBAに対し、エージェントメッセージを要求するリクエスト信号を送信する。

【0049】そして、ステップS d 4において、端末エージェントMAは、上記リクエスト信号に応じて基地局エージェントBAから送信されてくるエージェントメッセージを受信する。

【0050】次いで、ステップS d 5において、端末エージェントMAは、受信したエージェントメッセージからエージェント情報を抽出し、これに受信時刻を付加してアドレスリストALに格納する。

【0051】上述したような処理がなされることにより、端末エージェントMAは、周辺の基地局エージェントBAのエージェント情報を予めアドレスリストALに保持しておくことができる。

【0052】(3) ハンドオーバー処理

次に、図14に示すフローを参照しながら、端末エージェントMAが基地局エージェントBAとハンドオーバーを行う動作について説明する。同図に示すステップS e 1において、端末エージェントMAは、切替先基地局エージェントBAとの間で同期処理を行って、データリンクレイヤでのチャネル切替を行う。

【0053】次いで、処理はステップS e 2に進む。ステップS e 2において、端末エージェントMAは、受信したビーコン信号に含まれるBS-IDを参照し、当該BS-IDに対応する基地局エージェントBAのエージェント情報がアドレスリストALに格納されているか否かを判断する。ここで、上述したように、切替先の候補となる基地局エージェントBAからはエージェント情報を収集しているはずであるから、このステップS e 2においては、アドレスリストAL内に切替先基地局エージェントBAのエージェント情報が存在するはずである。しかしながら、携帯電話機10が電源オン後すぐに通信を開始した場合や、通信圏外から通信圏内に移動後すぐに通信を開始した場合においては、切替先基地局エージェントBAから予めエージェント情報を取得していない場合も想定される。このような場合、端末エージェントMAは、改めてエージェント情報を取得する必要がある。従って、エージェント情報がアドレスリストALに格納されていなければ、端末エージェントMAはエージェント情報を取得すべく、処理はステップS e 3に進む。一方、エージェント情報がアドレスリストALに格納されていれば、端末エージェントMAの処理は、後述するステップS e 6に進む。

【0054】ステップS e 3において、端末エージェントMAは、切替先基地局エージェントBAに対し、エージェントメッセージを要求するリクエスト信号を送信する。

【0055】そして、ステップS e 4において、端末エ

ージェントMAは、上記リクエスト信号に応じて切替先基地局エージェントBAから送信されてくるエージェントメッセージを受信する。

【0056】次いで、ステップS e 5において、端末エージェントMAは、受信したエージェントメッセージからエージェント情報を抽出し、これに受信時刻を付加してアドレスリストALに格納する。

【0057】そして、ステップS e 6において、端末エージェントMAは、アドレスリストALを参照して、切替先基地局エージェントBAに対し移動登録要求メッセージを送信する。この移動登録要求メッセージには、携帯電話機10のMS-ID、基地局エージェントBAのエージェントID及びIPアドレスが含まれる。送信された移動登録要求メッセージは基地局エージェントBAを介してホームエージェントHAに送信され、ホームエージェントHAのルーティングテーブルRTに格納される。これにより、端末エージェントMAと基地局エージェントBAとの間のネットワークレイヤでのIP接続がなされたことになる。そして、ネットワークレイヤでのIP接続がなされると、上述したメインルーチンに戻る。

【0058】上述した第1実施形態によれば、ネットワークレイヤにおけるハンドオーバーに必要なエージェント情報を予め収集しておくとともに、データリンクレイヤでのチャネル切替がなされると、これに直ちに追従してネットワークレイヤでのIP接続を行うので、廃棄されるパケットデータが低減されることになる。

【0059】C：第2実施形態

C-1：第2実施形態の構成及び動作

以下、第2実施形態の構成及び動作について説明する。第2実施形態のハードウェア構成は、第1実施形態のハードウェア構成と同様であるため、説明を省略する。第2実施形態が第1実施形態と異なる点は、端末エージェントMAが、ビーコン信号の電波強度に基づいてハンドオーバーを行うのではなく、ビーコン信号に含まれる伝送速度に基づいて切替先基地局エージェントBAを選定し、当該基地局エージェントBAとハンドオーバーを行う点である。具体的には、上述した図12におけるメインルーチンのステップS c 2において、端末エージェントMAは、基地局リストBLを参照し、最も大きい伝送速度に対応した基地局エージェントBAに対して在圏フラグをオン設定する。そして、切替先基地局エージェントBAが変更すれば、端末エージェントMAは、新たな切替先基地局エージェントBAとの間でハンドオーバーを行う。また、第2実施形態においても、エージェント情報の収集に関しては上述した第1実施形態と同様の処理を行う。

【0060】このように、第2実施形態によれば、データ通信が可能な距離にある基地局21のうち最も伝送速度が大きい基地局21との間でハンドオーバーを行うの

で、携帯電話機10はより高速なデータ通信を行うことが可能となり、データの伝送効率が向上する。

【0061】C-2：第2実施形態の応用例

上述した第2実施形態において、端末エージェントMAに対し、ハンドオーバを行う基地局エージェントBAを一義的に割り当ててのではなくて、携帯電話機10が受信するデータフロー毎に基地局エージェントBAを割り当ててもよい。即ち、携帯電話機10が受信するデータフロー毎に、当該フローを識別するためのフローIDを付与しておき、当該データフローのデータ量に適したデータ伝送能力を備える基地局21の基地局エージェントBAに対し、上記フローIDを指定してハンドオーバを行うのである。以下、この動作について詳細に説明する。

【0062】図15は、データフロー毎にハンドオーバを行うためのシステム全体の動作を示すシーケンスである。まず、携帯電話機10が情報提供サーバ40に通信接続すると、ユーザは、情報提供サーバが提供するコンテンツメニューの中から所望のコンテンツを選択し、当該コンテンツのダウンロードを要求する操作を行う。携帯電話機10は、当該操作を受け付けて、このコンテンツのダウンロード処理に対し、他のデータフローと区別するためのフローIDを付与する(ステップSg1)。そして、携帯電話機10は、上記フローIDと、コンテンツを識別するための識別情報(以下、C-IDと呼ぶ)を含むコンテンツリクエスト信号を情報提供サーバ40に送信する(ステップSg2)。

【0063】さて、上記コンテンツメニューには、各コンテンツのデータ量を示す情報も含まれており、これにより、端末エージェントMAはダウンロードを要求したコンテンツのデータ量を知ることができる。そこで、端末エージェントMAは、基地局リストBLを参照し、コンテンツのデータ量に適したデータ伝送能力に対応する基地局エージェントBAを抽出する(ステップSg3)。即ち、コンテンツのデータ量が比較的多い場合には、基地局情報に含まれる伝送速度が大きい基地局エージェントBAを抽出し、逆にコンテンツのデータ量が比較的小さい場合には、基地局情報に含まれる伝送速度が小さい基地局エージェントBAを抽出する。このデータ量と基地局エージェントBAとの対応付けは、平均的なコンテンツのデータ量や、網内の伝送能力に応じて適宜定められる。

【0064】次に、端末エージェントMAは、抽出された基地局エージェントBAから送信されるビーコン信号に応答する応答信号を生成し、これを当該基地局エージェントBAに送信する。基地局エージェントBAは、この応答信号を受信し、携帯電話機10との間で同期をとる(ステップSg4)。これにより、端末エージェントMAと基地局エージェントBAとの間でデータリンクレイヤでのハンドオーバがなされたことになる。

【0065】次いで、端末エージェントMAは、フローID、MS-ID、エージェントID及びIPアドレスを含む移動登録要求信号を送信する(ステップSg5)。この移動登録要求信号は、前述したような通常の移動登録要求信号と区別する意味で、以下、フロー別移動登録要求信号と呼ぶ。

【0066】このフロー別移動登録要求信号は、基地局エージェントBAを介してホームエージェントHAに送信される(ステップSg6)。ホームエージェント23は、フロー別移動登録要求信号を受信すると、これに応じて、図示せぬフロー別ルーティングテーブルを更新する(ステップSg7)。このフロー別ルーティングテーブルには、フローIDに対応して、MS-ID、エージェントID、エージェントアドレスが記憶されている。

【0067】さて、携帯電話機10からコンテンツリクエスト信号を受信した情報提供サーバ40は、当該信号の中から抽出したC-IDが示すコンテンツデータを、フローID及びMS-IDとともにホームエージェントHAに送信する(ステップSg8)。

【0068】一方、ホームエージェントHAは、情報提供サーバ40から上述したコンテンツデータ、フローID及びMS-IDを受信すると、フロー別ルーティングテーブルを参照し、上記フローIDに対応するエージェントアドレスを取得する。さらにホームエージェントHAは、コンテンツデータ及びMS-IDからなるIPパケットに対し、取得したエージェントアドレスを含むIPヘッダに付加してカプセル化し、これを基地局エージェントBAに送信する(ステップSg9)。

【0069】基地局エージェントBAは、カプセル化されたエージェントアドレス、コンテンツデータ及びMS-IDを受信すると、これらの中からコンテンツデータ及びMS-IDからなるIPパケットのみを抽出し、このIPパケットをMS-IDが示す携帯電話機10に対して送信する(ステップSg10)。携帯電話機10がIPパケットを受信すると、端末エージェントMAは受信完了通知をホームエージェントHAに送信する(ステップSg11)。ホームエージェントHAは、端末エージェントMAからコンテンツ受信完了通知を受信すると、これに応じてフロー別ルーティングテーブル上の情報を消去する(ステップSg12)。

【0070】C-3：補足

上述した第2実施形態においては、第1実施形態を前提として、伝送速度に基づいてハンドオーバを行うものと説明した。しかしながら、伝送速度に基づいてハンドオーバを行う処理自体によって、従来よりデータ伝送効率が向上するといえる。従って、第2実施形態のハンドオーバ処理は、必ずしも第1実施形態を前提とする必要はなく、第1実施形態とは別に独立して行うものであってもよい。

【0071】D：変形例

10

20

30

40

50

既述の通り、本発明は上述した実施形態に限定されず、以下のような種々の変更が可能である。

D-1：基地局エージェントBAの配置

実施形態では、各基地局21が基地局エージェントBAを実装していたが、このような形態に限定されない。基地局エージェントBAは、基地局21毎にハンドオーバーに係る処理を行うものであればよく、例えば、交換局22が基地局エージェントBAを備え、この基地局エージェントBAが基地局21毎にハンドオーバーに係る処理を行ってもよい。

【0072】D-2：移動局の形態

実施形態では、移動局として、通話機能を備える携帯電話機10を用いていたが、これに限らず、例えば、データ通信専用のPHS(Personal Handyphone System)等であってもよい。

【0073】D-3：情報提供サーバ40の配置

実施形態では、情報提供サーバ40はインターネット30を介して携帯通信網20に接続されていたが、このような配置形態に限定されない。即ち、携帯電話機10にデータを送信する送信ノードは、インターネット30上にある必要はなく、携帯通信網20に含まれていてもよいし、LAN等のネットワークを介して携帯通信網20に接続されていてもよい。

【0074】D-4：切替先基地局の選定、及び切替先候補となる基地局の選定

実施形態では、携帯電話機が受信したビーコン信号の電波強度に基づいて、切替先基地局の選定、及び切替先候補となる基地局の選定を行っていた。しかし、この選定の基準は、電波強度に限らず、例えば、誤り制御によって把握される無線信号の品質など他の基準であってもよい。

【0075】D-5：第2実施形態の変形例

実施形態では、ビーコン信号の中に含まれる伝送速度に基づいて切替先の基地局エージェントBAを定めていたが、これに限らず、データ伝送に関する情報であれば切替先基地局エージェントBAを定める根拠とすることができる。例えば、基地局21におけるトラフィックに関する情報をビーコン信号に含めておき、この情報に基づいて切替先基地局エージェントBAを定めてもよい。

【0076】

【発明の効果】上述した発明によれば、データリンクレイヤでのチャネル切替がなされることを契機として、上位の通信レイヤにおけるモバイルインターネットプロトコル接続が切り替えられるので、チャネル切替からIP接続までに要する期間が短縮される。この期間の短縮により、廃棄されるパケットデータが低減され、効率的なデータ伝送を行うことが可能となる。さらに、ハンドオーバーの切替先の候補となる基地局から、モバイルインターネットプロトコル接続の切替に必要なIPアドレスを予め取得し、これを記憶しているので、IP接続切替の

際に移動登録メッセージを迅速に生成することができ、また、移動局は、データ伝送に関する情報に基づいてハンドオーバーを行うので、より高速なデータ通信を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施形態におけるシステム全体の構成を示すブロック図である。

【図2】 同実施形態における基地局のハードウェア構成を示すブロック図である。

10 【図3】 同実施形態における基地局エージェントの機能構成を示すブロック図である。

【図4】 同実施形態におけるビーコン信号の構成を示す図である。

【図5】 同実施形態におけるエージェントメッセージの構成を示す図である。

【図6】 同実施形態における移動登録要求メッセージの構成を示す図である。

【図7】 同実施形態における携帯電話機の構成を示すブロック図である。

20 【図8】 同実施形態における端末エージェントの機能構成を示すブロック図である。

【図9】 同実施形態における基地局リストに記憶されている内容の一例を示すフォーマット図である。

【図10】 同実施形態におけるアドレスリストに記憶されている内容の一例を示すフォーマット図である。

【図11】 同実施形態におけるホームエージェントの機能構成を示すブロック図である。

【図12】 同実施形態におけるフローチャートである。

30 【図13】 同実施形態におけるフローチャートである。

【図14】 同実施形態におけるフローチャートである。

【図15】 第2実施形態における動作を示すシーケンスである

【図16】 従来のハンドオーバーを説明する模式図である。

【図17】 従来のハンドオーバー及びIP接続の切り替えを通信プロトコルレベルで説明する模式図である。

40 【図18】 従来のハンドオーバーを説明するシーケンスである。

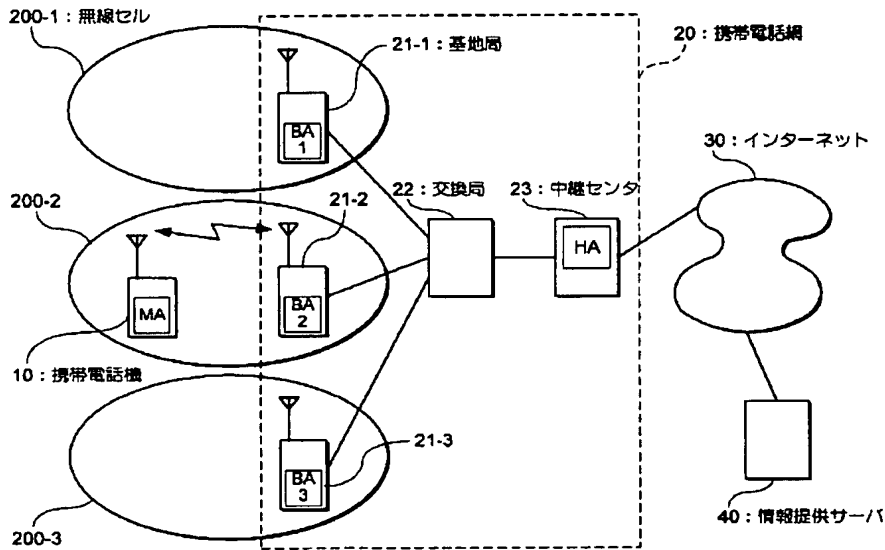
【符号の説明】

10・・・携帯電話機、
MA・・・端末エージェント、
20・・・携帯通信網、
21-1～21-3・・・基地局、
BA・・・基地局エージェント
22・・・交換局、
23・・・中継センタ
50 HA・・・ホームエージェント

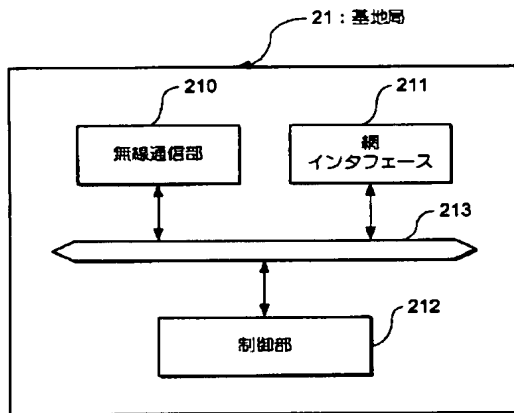
30・・・インターネット

* * 40・・・情報提供サーバ

【図1】



【図2】



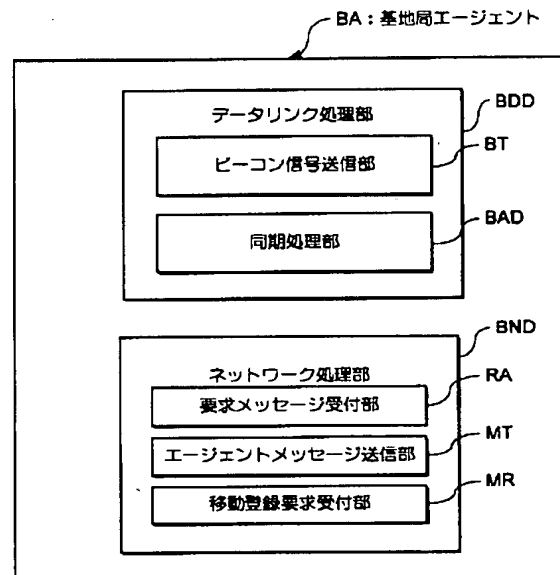
【図4】

ヘッダ	BS-ID	ライフタイム	伝送速度
-----	-------	--------	------

【図5】

ヘッダ	エージェントID	ライフタイム	IPアドレス	BS-ID
-----	----------	--------	--------	-------

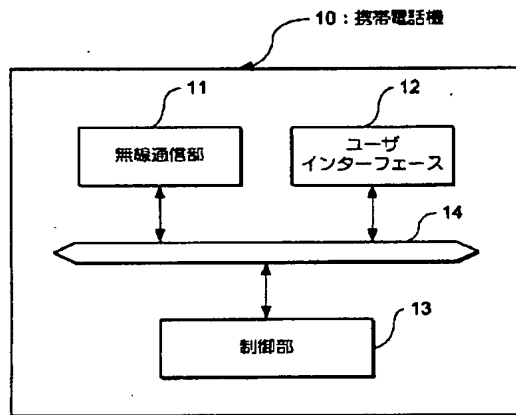
【図3】



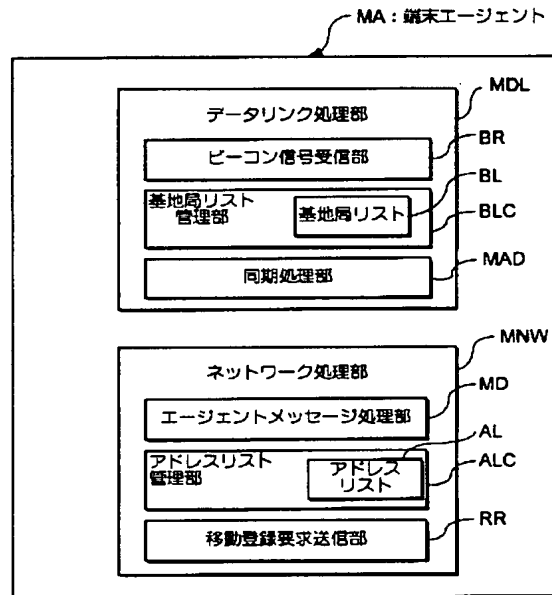
【図6】

ヘッダ	MS-ID	エージェントID	IPアドレス
-----	-------	----------	--------

【図7】



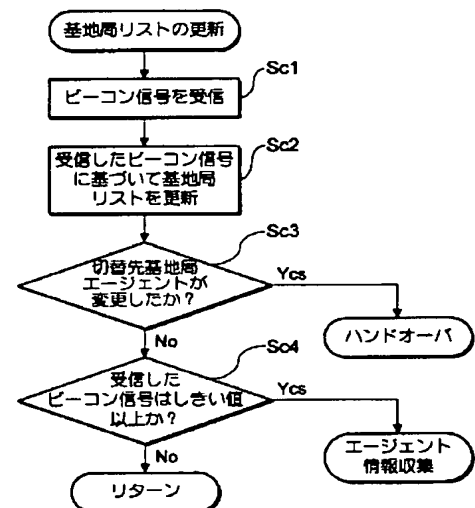
【図8】



【図9】

BS-ID	ライフタイム	受信時刻	伝送速度	電波強度	通信フラグ
BS001	24h	03.01.10 : 00	2Mbps	8	オン
BS010	24h	03.01.12 : 01	10Mbps	5	オフ
BS023	24h	03.01.10 : 02	1Mbps	3	オフ
.....
.....
.....

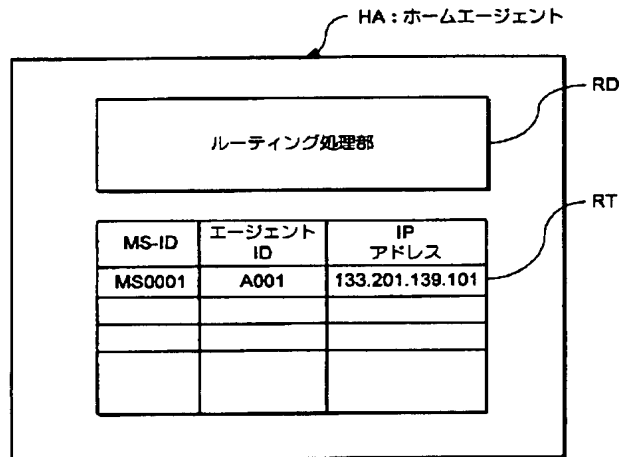
【図12】



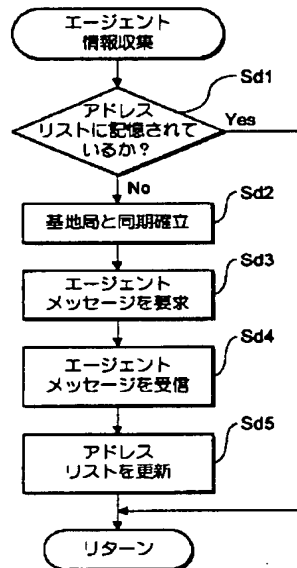
【図10】

エージェントID	ライフタイム	受信時刻	IPアドレス	BS-ID
A001	24h	03.01.10 : 01	133.201.139.101	BS001
A003	24h	03.01.12 : 05	133.201.139.110	BS010
A010	24h	03.01.10 : 03	133.201.139.123	BS023
.....
.....
.....

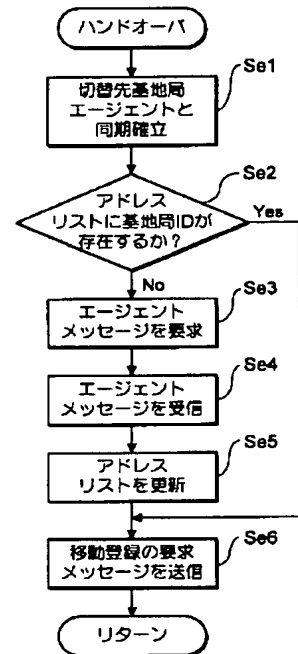
【図11】



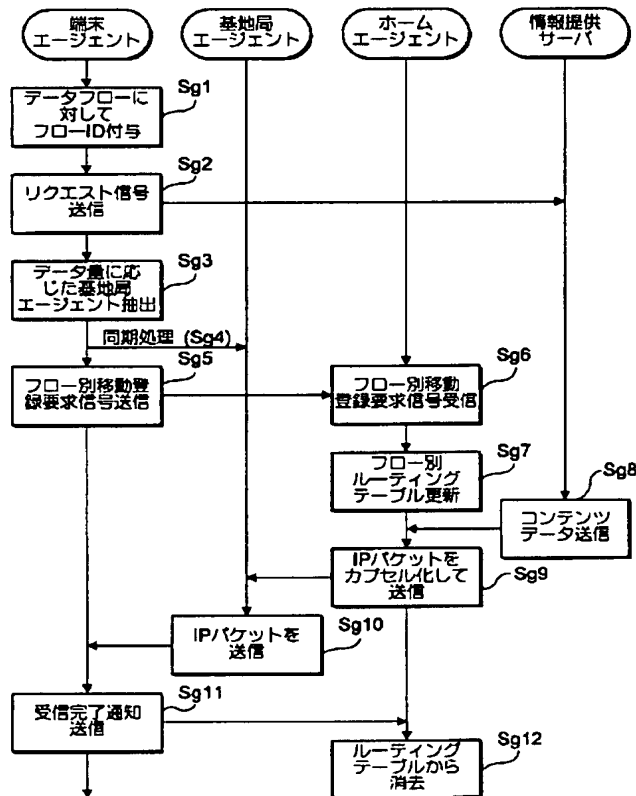
【図13】



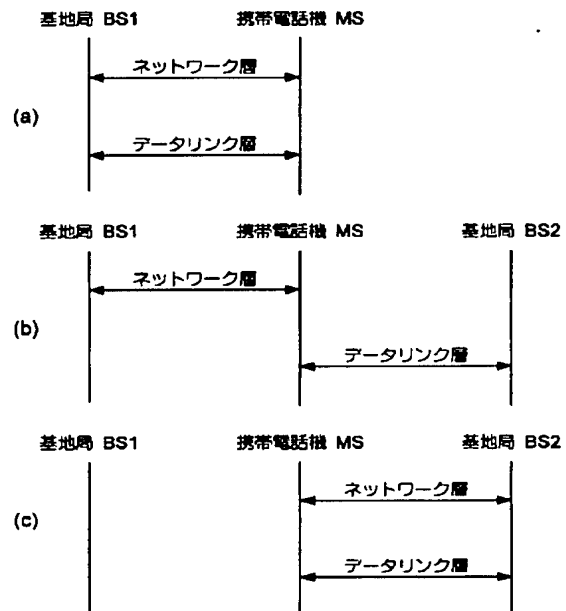
【図14】



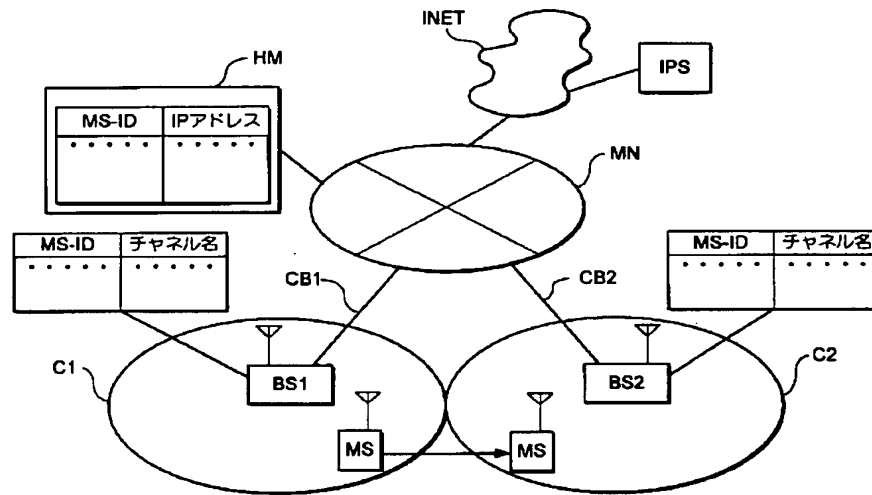
【図15】



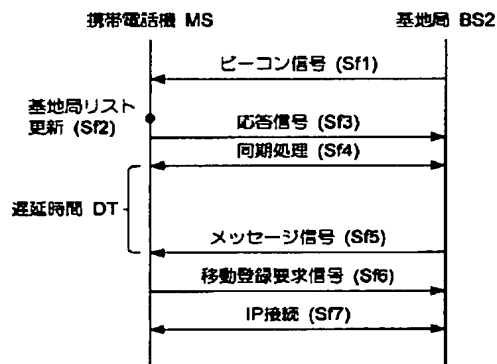
【図17】



【図16】



【図18】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5K030 GA03 HA08 HB29 HC01 JL01
 JT09 LB08 LC06
 5K033 AA01 CA12 CB01 CB08 CB14
 DA03 DA05 DA17 EC03
 5K034 AA02 AA03 DD01 EE03 EE09
 EE13 FF10 FF11 HH01 HH02
 HH17 HH26 KK21 LL01 LL02
 MM15 SS02
 5K067 AA15 BB04 DD11 DD19 DD44
 EE02 EE10 HH23 JJ31 JJ39
 9A001 BB04 BB06 CC02 CC05 CC06
 JJ12 JJ25 JJ27